



Przegląd Epidemiologiczny

Epidemiological Review



QUARTERLY JOURNAL OF THE NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH NIH
– NATIONAL RESEARCH INSTITUTE
AND THE POLISH SOCIETY OF EPIDEMIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES

Index Copernicus 120,79 pkt

MNiE 70 pkt

VOLUME 77	2023	No 3
-----------	------	------

Full text: www.przglepidemiol.pzh.gov.pl

CONTENTS

RECOMMENDATIONS / REKOMENDACJE

- A Moniuszko-Malinowska, S Pancewicz, P Czupryna, A Garlicki, J Jaroszewicz, M Marczyńska, M Pawłowska, A Piekarska, K Sikorska, K Simon, K Tomasiewicz, J Zajkowska, D Zarębska-Michaluk, R Flisiak: Recommendations for the diagnosis and treatment of Lyme borreliosis of the Polish society of Epidemiologist and Infectious Disease Physicians / Zalecenia Polskiego Towarzystwa Epidemiologów i Lekarzy Chorób Zakaźnych dotyczące diagnostyki i leczenia Boreliozy z Lyme.....* 261

PROBLEMS OF INFECTIONS / PROBLEMY ZAKAŻEN

- K Darmofalska, A Skowrońska, E Waker, A Woźniak, M Pawelec, J Skrzecińska, A Magdziak: Etiological factors of bloodstream infections in oncological patients, who was hospitalized at the National Institute of Maria Skłodowska-Curie – National Research Institute in Warsaw in 2020-2022 / Etiologiczne czynniki zakażeń krwi u pacjentów onkologicznych hospitalizowanych w Narodowym Instytucie Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie w latach 2020-2022.....* 279
- C Bieńkowski, M Stępień, M Cholewik, M Aniszewska, M Pokorska-Śpiewak: Comparison of the prevalence of risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in rural and urban areas in Poland / Porównanie częstości występowania czynników ryzyka zarażenia *Toxoplasma gondii* wśród kobiet w ciąży mieszkających na obszarach wiejskich i miejskich w Polsce* 291
- A Walendzik-Ostrowska, R Majka, J Dec-Pietrowska, M Brodzikowska, M Ankiersztejn-Bartczak: Psychosocial contexts of the HIV epidemic in Poland / Psychospołeczne konteksty epidemii HIV w Polsce* 302
- W Rastawicki, K Wiechetek-Plaza: Seroprevalence of *Helicobacter Pylori* infections in children and adults in Poland in the years 2020-2023 / Występowanie przeciwciał dla *Helicobacter Pylori* u dzieci i osób dorosłych zamieszkających w Polsce, w latach 2020-2023* 317

PUBLIC HEALTH / ZDROWIE PUBLICZNE

- J Putek, A Truszyński, E Kuźnik: Impact of disability in patients with diabetes on the declared quality of life / Wpływ niepełnosprawności u pacjentów z cukrzycą na deklarowaną jakość życia* 327
- Shantanu Sontakke, Prashant Mishra, Sandeh Nagarajappa, Binti R. Chand, Ankit Jain, Dhaman Gupta, Chirag Vyas: A comparison of caries experience among orphanage children with non-orphans attending government school of Indore City* 337

<i>L Pachocka, M Mękus: Comparison lifestyle and nutritional status of women with and without metabolic syndrome / Porównanie stylu życia i stanu odżywienia kobiet z zespołem metabolicznym i bez zespołu metabolicznego</i>	344
---	-----

EPIDEMIOLOGICAL CHRONICLE / KRONIKA EPIDEMIOLOGICZNA

<i>M Stępień, M Kowalczyk: Hepatitis B in Poland in 2021 / Wirusowe zapalenie wątroby typu B w Polsce w 2021 roku.....</i>	359
--	-----

<i>A Rumik, I Paradowska-Stankiewicz: Pertussis in Poland in 2021 / Krztusiec w Polsce w 2021 roku.</i>	372
--	-----

<i>J Zbrzeźniak, I Paradowska-Stankiewicz: Lyme disease in Poland in 2021 / Borelioza z Lyme w Polsce w 2021 roku.....</i>	381
--	-----

<i>K Mrozowska-Nyckowska, J Zbrzeźniak, I Paradowska-Stankiewicz: Meningitis and encephalitis in Poland in 2021 / Zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i zapalenia mózgu w Polsce w 2021 r.....</i>	387
---	-----

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS / INSTRUKCJA DLA AUTORÓW	403
--	-----

Anna Moniuszko-Malinowska¹, Sławomir Pancewicz¹, Piotr Czupryna¹, Aleksander Garlicki², Jerzy Jaroszewicz³, Magdalena Marczyńska⁴, Małgorzata Pawłowska⁵, Anna Piekarska⁶, Katarzyna Sikorska⁷, Krzysztof Simon⁸, Krzysztof Tomasiewicz⁹, Joanna Zajkowska¹, Dorota Zarębska-Michaluk¹⁰, Robert Flisiak¹¹

RECOMMENDATIONS FOR THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF LYME BORRELIOSIS OF THE POLISH SOCIETY OF EPIDEMIOLOGISTS AND INFECTIOUS DISEASE PHYSICIANS

ZALECENIA POLSKIEGO TOWARZYSTWA EPIDEMIOLOGÓW I LEKARZY CHOROÓB ZAKAŻNYCH DOTYCZĄCE DIAGNOSTYKI I LECZENIA BORELIOZY Z LYME

¹Department of Infectious Diseases and Neuroinfections, Medical University of Białystok

Klinika Chorób Zakaźnych i Neuroinfekcji, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

²Jagiellonian University Collegium Medicum in Krakow, Department of Infectious Diseases, Krakow

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum w Krakowie, Katedra Chorób Zakaźnych, Kraków

³Department and Clinical Department of Infectious Diseases and Hepatology, Medical University of Silesia in Katowice

Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Zakaźnych i Hepatologii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁴Department of Infectious Diseases of Children, Medical University of Warsaw

Klinika Chorób Zakaźnych Wieków Dziecięcego, Warszawski Uniwersytet Medyczny

⁵Department of Infectious Diseases and Hepatology, Collegium Medicum. Ludwik Rydygier Medical

Collegium in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Bydgoszcz

Katedra Chorób Zakaźnych i Hepatologii, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Bydgoszcz

⁶Department of Infectious Diseases and Hepatology, Medical University of Lodz

Klinika Chorób Zakaźnych i Hepatologii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

⁷Department of Tropical and Parasitic Diseases, Department of Tropical Medicine and Parasitology – National Center for Tropical Medicine, Medical University of Gdańsk

Klinika Chorób Tropikalnych i Pasożytniczych, Katedra Medycyny Tropikalnej i Parazytologii – Krajowy

Ośrodek Medycyny Tropikalnej, Gdański Uniwersytet Medyczny

⁸Department of Infectious Diseases and Hepatology, Medical University of Warsaw Silesian Piasts in Wrocław

Klinika Chorób Zakaźnych i Hepatologii, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

⁹Department and Clinic of Infectious Diseases, Medical University of Lublin

Katedra i Klinika Chorób Zakaźnych, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

¹⁰Department of Infectious Diseases and Allergology, Collegium Medicum, Jan Kochanowski University in Kielce

Zakład Chorób Zakaźnych i Alergologii, Collegium Medicum, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

¹¹Department of Infectious Diseases and Hepatology, Medical University of Białystok

Klinika Chorób Zakaźnych i Hepatologii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

INTRODUCTION

Lyme borreliosis is a multisystemic zoonotic disease caused by spirochetes of the *Borrelia* genus, which is transmitted to humans via *Ixodes* ticks. The name of the disease comes from the towns of New Lyme and Old Lyme in Connecticut in the United States, where the first cases were described in 1977, linking numerous arthritis among young people with tick bites. The causative factor of Lyme borreliosis was

WSTĘP

Borelioza z Lyme jest wieloukładową chorobą odzwierzęcą, wywołowaną przez krętki z rodzaju *Borrelia*, która przenosi się na człowieka za pośrednictwem kleszczy z rodzaju *Ixodes*. Nazwa choroby pochodzi od miejscowości New Lyme i Old Lyme w stanie Connecticut w Stanach Zjednoczonych, gdzie w 1977 roku opisano jej pierwsze przypadki, wiążąc liczne zapalenia stawów wśród młodzieży z pokłu-

discovered by Willie Burgdorfer in 1982, who isolated the bacterium *Borrelia burgdorferi* (*B. burgdorferi*).

The occurrence of the disease depends on the range of occurrence of *Ixodes* ticks. The disease is present in Europe, North America and Asia. In Poland, 17,367 new cases were recorded in 2022, while the incidence of Lyme borreliosis was 45.9/100,000 inhabitants. In the years preceding the COVID-19 pandemic, over 20,000 new cases per year were recorded (1).

CLINICAL CASE DEFINITION

The case definition consists of clinical, laboratory, and supporting criteria (Table 1) (2).

ciami przez kleszcze. Poznanie przyczyny boreliozy z Lyme stało się możliwe po wyizolowaniu bakterii *Borrelia burgdorferi* (*B. burgdorferi*) przez Williego Burgdorfera w 1982 roku.

Występowanie choroby jest zależne od zasięgu występowania kleszczy z rodzaju *Ixodes* i obejmuje Europę, Amerykę Północną oraz Azję. W Polsce, w roku 2022 odnotowano 17 367 nowych zachorowań, natomiast zapadalność na boreliozę z Lyme wyniosła 45,9/100 000 osób. W latach poprzedzających pandemię COVID-19 notowano ponad 20 tys. nowych zachorowań rocznie (1).

KLINICZNA DEFINICJA PRZYPADKU

Na definicję przypadku składają się kryteria kliniczne, laboratoryjne i wspierające (Tabela 1) (2).

Table 1. Case definition

Tabela 1. Definicja przypadku

	Clinical criterion	Mandatory laboratory criteria	Supporting criteria
Erythema migrans (EM)	Ring-shaped skin lesion >5 cm in diameter, with a clear center, without signs of oedema. There may be homogeneous lesions, which are differentiated by their expansion.	No	Isolation of <i>B. burgdorferi</i> in the skin and/or detection of the presence of <i>B. burgdorferi</i> genetic material in a skin biopsy.
Borrelial lymphocytoma (BL)	An inflammatory skin lesion, usually a purple nodule, that appears weeks to 2 months after infection, most often located on the auricles, scrotum, and nipples, occurring more often in children than adults.	- Presence of IgG and/or IgM antibodies or demonstration of seroconversion	- Histopathology - Isolation of <i>B. burgdorferi</i> from the skin and/or detection of the presence of <i>B. burgdorferi</i> genetic material in a skin biopsy - Preceding or concurrent EM.
Acrodermatitis chronica atrophicans (ACA)	Blue-red lesions, initially with signs of inflammatory oedema and later skin atrophy, located mainly on the distal parts of the limbs.	- Presence of IgG antibodies	- Histopathology - Isolation of <i>B. burgdorferi</i> in the skin and/or detection of the presence of <i>B. burgdorferi</i> genetic material in a skin biopsy.
Neuroborreliosis (NB)	In adults, mainly meningitis, paralysis of cranial nerves and/or spinal nerve roots; rarely encephalitis, myelitis; very rarely cerebral vasculitis. In children, mainly meningitis and facial nerve palsy.	- Lymphocytic pleocytosis in intraspinal fluid - Intrathecal antibody synthesis, CSF/serum index	- Isolation of <i>B. burgdorferi</i> from cerebrospinal fluid and/or determination of the presence of <i>B. burgdorferi</i> genetic material in the cerebrospinal fluid - Preceding or concurrent EM - Presence of IgG and/or IgM antibodies in the serum.
Lyme arthritis (LA)	Swelling of one or more large joints. Other causes of symptoms should be excluded.	- Presence of IgG and/or IgM antibodies	- Isolation of <i>B. burgdorferi</i> from synovial fluid and/or determination of the presence of <i>B. burgdorferi</i> genetic material in synovial fluid.
Lyme carditis (LC)	Acute onset of atrioventricular conduction disturbances (blocks I-III), arrhythmias, myocarditis or myocarditis. Other causes of symptoms should be excluded.	- Presence of IgG and/or IgM antibodies	- Isolation of <i>B. burgdorferi</i> and/or determination of the presence of <i>B. burgdorferi</i> genetic material in a heart muscle biopsy - Preceding or concurrent EM or NB

Ocular borreliosis	Conjunctivitis, uveitis, episcleritis, keratitis.	- Presence of IgG and/or IgM antibodies	- Isolation of <i>B. burgdorferi</i> from eyeball fluid and/or detection of <i>B. burgdorferi</i> genetic material in eyeball fluid - Preceding or concomitant other forms of Lyme disease
	Kryterium kliniczne	Kryteria laboratoryjne obligatoryjne	Kryteria wspierające
Rumień wędrujący (<i>Erythema migrans</i>, EM)	Pierścieniowata zmiana skórna o średnicy >5 cm, z przejaśnieniem w środku, bez cech obrzęku. Mogą występować zmiany homogenne, w których różnicowaniu pomaga ich rozszerzanie się.	Brak	Izolacja <i>B. burgdorferi</i> w skórze i/lub stwierdzenie obecności materiału genetycznego <i>B. burgdorferi</i> w biopsji skóry.
Pseudochłoniak boreliozowy skóry (<i>Borrelial lymphocytoma</i>, BL)	Zapalna zmiana skórna, zwykle purpurowy guzek, która pojawia się od tygodni do 2 miesięcy po zakażeniu, najczęściej zlokalizowana na małżowinach usznych, mosznie i brodawkach sutkowych, występująca częściej u dzieci niż dorosłych.	- Obecność przeciwciał w klasie IgG i/lub IgM lub wykazanie serokonwersji	- Badanie histopatologiczne - Izolacja <i>B. burgdorferi</i> ze skóry i/lub stwierdzenie obecności materiału genetycznego <i>B. burgdorferi</i> w biopsji skóry - Przebyty lub współistniejący EM
Zanikowe zapalenie skóry (<i>Acrodermatitis chronica atrophicans</i>, ACA)	Sino-czerwone zmiany, początkowo z cechami obrzęku zapalnego, a później zaniku skóry, zlokalizowane głównie na dystalnych częściach kończyn.	- Obecność przeciwciał w klasie IgG	- Badanie histopatologiczne - Izolacja <i>B. burgdorferi</i> w skórze i/lub stwierdzenie obecności materiału genetycznego <i>B. burgdorferi</i> w biopsji skóry.
Neuroborelioza (<i>Neuroborreliosis</i>, NB)	U dorosłych głównie zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych porażenie nerwów czaszkowych i/lub korzeni nerwów rdzeniowych; rzadko zapalenie mózgu, zapalenie rdzenia kręgowego; bardzo rzadko zapalenie naczyń mózgowych. U dzieci głównie zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i porażenie nerwu twarzowego.	- Limfocytarna pleocytoza w płynie m-r - Wewnątrzoponowa synteza przeciwciał, Indeks PMR/surowica	- Izolacja <i>B. burgdorferi</i> z płynu m-rdz i/lub stwierdzenie obecności materiału genetycznego <i>B. burgdorferi</i> w płynie m-rdz - Przebyty lub współistniejący EM - Obecność przeciwciał w klasie IgG i/lub IgM w surowicy.
Zapalenie stawów (<i>Lyme arthritis</i>, LA)	Obrzęk jednego lub kilku dużych stawów. Należy wykluczyć inne przyczyny dolegliwości.	- Obecność przeciwciał w klasie IgG i/lub IgM	- Izolacja <i>B. burgdorferi</i> z płynu stawowego i/lub stwierdzenie obecności materiału genetycznego <i>B. burgdorferi</i> w płynie stawowym.
Zapalenie mięśnia sercowego (<i>Lyme carditis</i>, LC)	Ostry początek zaburzeń przewodzenia przedsionkowo-komorowego (bloki I-III), zaburzenia rytmu, zapalenie mięśnia sercowego lub zapalenie mięśnia sercowego. Należy wykluczyć inne przyczyny objawów.	- Obecność przeciwciał w klasie IgG i/lub IgM	- Izolacja <i>B. burgdorferi</i> i/lub stwierdzenie obecności materiału genetycznego <i>B. burgdorferi</i> w biopsji mięśnia sercowego - Przebyty lub współistniejący EM lub NB.
Borelioza oczna	Zapalenie spojówek, zapalenie błony naczyniowej oka, zapalenie nadtwardówki, zapalenie rogówki.	- Obecność przeciwciał w klasie IgG i/lub IgM	- Izolacja <i>B. burgdorferi</i> z płynu gałki ocznej i/lub stwierdzenie obecności materiału genetycznego <i>B. burgdorferi</i> w płynie gałki ocznej - Przebyte lub współistniejące inne postaci boreliozy.

CLINICAL PICTURE

There are three stages of Lyme disease:

1. Early localized: most often occurs in the form of erythema migrans. General symptoms, e.g. malaise, joint pain, muscle pain, may occur from several days to weeks after infection with *B. burgdorferi* spirochetes (3, 4).
2. Early disseminated: disseminated infection may occur weeks to months after a tick bite and mainly affects the nervous system, osteoarticular system, heart and eyes (2).
3. Late: in rare cases, after months or years, a late or chronic manifestation may occur with involvement of the skin, nervous and osteoarticular systems (2).

1. Skin lesions:

Erythema migrans (EM) – the most common clinical manifestation of Lyme disease is an expanding, erythematous, often ring-shaped skin lesion – erythema migrans (EM) (4). A diameter of 5 cm is considered diagnostic, although the literature describes the so-called mini-erythema migrans. The incubation period of EM is from 3 to 30 days, so the appearance of skin lesions earlier or later argues against EM. Patients with erythema may report concomitant systemic symptoms (65% in the USA and 37% in Europe), such as fatigue, arthralgia, myalgia, and headaches (5, 6).

Erythema does not cause pain at the site of occurrence, but bacteria may spread to other anatomical sites in untreated patients, leading to multiple erythema and involvement of the nervous, osteoarticular, heart and eye systems. Redness that appears and disappears within 2 days of a tick bite, especially when it is warm, itchy or painful, is a non-specific reaction, not erythema migrans (7).

Borrelial lymphocytoma (BL) – is an inflammatory skin lesion, usually a purple lump, that appears up to 2 months after infection. The lesions are most often located on the auricles, scrotum and nipples. They occur more often in children (8).

Acrodermatitis chronica atrophicans (ACA) – is an atrophic dermatitis occurring mainly on the distal parts of the limbs. It appears months or years after infection. It manifests itself as bluish-red lesions, initially with signs of inflammatory swelling and later skin atrophy. Patients complain of limb pain, which is the main symptom of peripheral neuropathy that often accompanies (6, 9).

2. Neuroborreliosis

Early and late neuroborreliosis can be differentiated (10).

OBRAZ KLINICZNY

Wyróżnia się 3 stadia boreliozy:

1. Wczesne zlokalizowane: najczęściej występuje pod postacią rumienia wędrującego. Objawy ogólne, np. złe samopoczucie, bóle stawów, bóle mięśni mogą wystąpić od kilku dni do tygodni po zakażeniu krętkami *B. burgdorferi* (3, 4).
2. Wczesne rozsiane: rozsiana infekcja może występować od tygodni do miesięcy po pokłuciu przez kleszcza i dotyczy głównie układu nerwowego, kostno-stawowego, serca i narządu wzroku (2).
3. Późne: w rzadkich przypadkach po miesiącach lub latach może pojawić się późna lub przewlekła manifestacja z zajęciem skóry, układu nerwowego i kostno-stawowego (2).

1. Zmiany skórne:

Rumień wędrujący (*Erythema migrans*, EM) – najczęstszą manifestacją kliniczną boreliozy jest rozszerzająca się, rumieniowa, często pierścieniowata zmiana skórna – rumień wędrujący (*Erythema migrans*, EM) (4). Za diagnostyczną uważa się średnicę 5 cm, choć w literaturze opisywane są tzw. mini-rumienie. Okres wylęgania EM wynosi od 3 do 30 dni, a więc pojawienie się zmian skórnych wcześniej lub później przemawia przeciwko EM. Pacjenci z rumieniem mogą zgłaszać współistniejące objawy ogólnoustrojowe (65% w USA i 37% w Europie), takie jak zmęczenie, bóle stawów, bóle mięśni i głowy (5, 6).

Rumień nie powoduje dolegliwości bólowych w miejscu wystąpienia, ale bakterie mogą rozprzestrzeniać się u nieleczonych pacjentów do innych miejsc anatomicznych, prowadząc do rumienia mnogiego, zajęcia układu nerwowego, kostno-stawowego, serca czy oka. Zaczzerwienienie pojawiające się i ustępujące w ciągu 2 dni od ukłucia przez kleszcza, zwłaszcza gdy jest ucieplone, swędzące lub bolesne, jest niespecyficznym odczynem, a nie rumieniem wędrującym (7).

Pseudochłoniak boreliozowy skóry (*Borrelial lymphocytoma*, BL) – to zapalna zmiana skórna, zwykle purpurowy guzek, która pojawia się do 2 miesięcy po zakażeniu. Zmiany najczęściej lokalizują się na małżowinach usznych, mosznie i brodawkach sutkowych. Częściej występują u dzieci (8).

Zanikowe zapalenie skóry (*Acrodermatitis chronica atrophicans*, ACA) – to zanikowe zapalenie skóry występujące głównie na dystalnych częściach kończyn. Pojawia się miesiące lub lata po zakażeniu. Objawia się jako sino-czerwone zmiany, początkowo z cechami obrzęku zapalnego, a później zaniku skóry. Chorzy skarżą się na ból kończyn będący głównym objawem często towarzyszącej neuropatii obwodowej (6, 9).

Early neuroborreliosis (11):

- More than 98% of cases of neuroborreliosis occur in early Lyme disease,
- Neurological symptoms appear several weeks to several months after a tick bite,
- Typical symptoms: meningitis, paralysis of cranial nerves (most often unilateral or bilateral facial nerve paralysis) and/or spinal nerve roots,
- Common: radicular pain.

Late neuroborreliosis:

- Less than 2% of cases,
- Typical symptoms: encephalomyelitis with spastic symptoms, gait disturbances, bladder dysfunction,
- Isolated meningitis is very rare,
- Rare: pain with variable localization.

Erythema migrans is reported in 34-46% of patients with neuroborreliosis (10).

3. Garin-Bujadoux-Bannwarth syndrome:

Characterized by the co-occurrence of meningitis, cranial nerve palsy and radicular syndrome, is the most common acute symptom of Lyme borreliosis in adults in Europe, after erythema migrans. In Europe, isolated meningitis (without radicular symptoms) is observed mainly in children (12). Symptoms of radiculitis appear on average 4-6 weeks (maximum 18) after a tick bite. First, segmental pain appears, which intensifies at night and the location of which may change. The pain is often localized to the limb where a tick bite or erythema migrans has been observed. The pain does not go away with standard painkillers. 75% of patients report neurological deficits after 1-4 weeks, and paresis occurs more often than sensory disorders. In some patients, incomplete Garin-Bujadoux-Bannwarth syndrome may be observed, without cranial nerve palsy (6, 11).

In the course of neuroborreliosis, all cranial nerves except the olfactory nerve may be affected. The facial nerve is involved in more than 80% of cases of nerve palsy. Bilateral manifestations are often observed (approximately 1/3 of cases) (13). Unilateral paralysis may be difficult to differentiate from idiopathic facial nerve paresis. Data from the medical history are important (e.g. erythema migrans, radicular pain), which may help establish the diagnosis of neuroborreliosis. In most cases, complete regression of symptoms is observed within 1-2 months. Complications in the form of persistent nerve palsy are observed in approximately 5-10% of patients (14). Very rarely (individual case reports) there is paresis of the oculomotor nerve and trochlear nerves, optic neuritis, damage to the vestibulocochlear nerve, paresis of the hypoglossal nerve.

Patients with meningitis, which is more common in children than in adults in the course of neuroborreliosis,

2. Neuroborelioza:

Neuroboreliozę można podzielić na wczesną i późną (10).

Wczesna neuroborelioza (11):

- Ponad 98% przypadków neuroboreliozy występuje w boreliozie wczesnej,
- Objawy neurologiczne pojawiają się od kilku tygodni do kilku miesięcy po pokłuciu przez kleszcza,
- Typowe objawy: zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, porażenie nerwów czaszkowych (najczęściej jednostronnym lub obustronnym porażeniem nerwu twarzowego) i/lub korzeni nerwów rdzeniowych,
- Często: ból korzeniowy.

Późna neuroborelioza:

- Mniej niż 2% przypadków,
- Typowe objawy: zapalenie mózgu i rdzenia z objawami spastycznymi, zaburzeniami chodu, dysfunkcją pęcherza moczowego,
- Izolowane zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych występuje bardzo rzadko,
- Rzadko: ból o zmiennej lokalizacji.

Rumień wędrujący jest raportowany u 34-46% pacjentów z neuroboreliozą (10).

3. Zespół Garina-Bujadoux-Bannwartha:

Charakteryzujący się współwystępowaniem zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych, porażenia nerwów czaszkowych oraz zespołu korzeniowego jest najczęstszym, po rumieniu wędrującym, objawem ostrym boreliozy z Lyme u dorosłych w Europie. W Europie izolowane zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych (bez objawów korzeniowych) obserwuje się głównie u dzieci (12). Objawy zapalenia korzeni nerwowych pojawiają się średnio po 4-6 tygodniach (maksymalnie 18) po pokłuciu przez kleszcza. Najpierw pojawia się ból segmentarny, który nasila się w nocy i którego lokalizacja może ulec zmianie. Często ból jest zlokalizowany w kończynie, gdzie zaobserwowano pokłucie przez kleszcza lub rumień wędrujący. Ból nie ustępuje po standardowych lekach przeciwbólowych. 75% pacjentów zgłasza deficyty neurologiczne po 1-4 tygodniach, a niedowłady występują częściej niż zaburzenia czucia. U części chorych może być obserwowany niepełny zespół Garina-Bujadoux-Bannwartha, bez porażenia nerwów czaszkowych (6, 11).

W przebiegu neuroboreliozy zajęte mogą być wszystkie nerwy czaszkowe z wyjątkiem nerwu węchowego. Nerw twarzowy jest zajęty w ponad 80% przypadków porażenia nerwów. Często dochodzi do manifestacji obustronnej (ok. 1/3 przypadków) (13). Jednostronne porażenie może być trudne do różnicowania z idiopatycznym niedowładem nerwu twarzowego. Ważne są dane z wywiadu (np. rumień wędrujący, ból korzeniowy), które mogą pomóc w ustaleniu roz-

complain of headache, photophobia, nausea, vomiting and fatigue.

Central nervous system involvement is rare and occurs in only approximately 4% of cases of neuroborreliosis. Its onset is gradual and often chronic (15).

Polyneuropathy/polyneuritis occurs in Europe only in association with ACA (affects 48-64% of these patients) (16).

In the case of myelitis, which occurs rarely, impaired movement, bladder dysfunction, and tetra- or paraparesis occur (17). Symptoms may develop over days or several months. Approximately 60% of patients with myelitis have additional symptoms of encephalitis, and approximately 40% have involvement of the cranial nerves. Encephalitis can lead to organic changes in the brain. Rare cases of acute psychosis (18) or Tourette's syndrome (19) have been reported.

In very rare cases, cerebral symptoms (e.g. stroke) may be caused by vasculitis caused by *B. burgdorferi* (20).

Symptoms typical of amyotrophic lateral sclerosis, multiple sclerosis, Parkinson's disease, dementia, cognitive decline or epileptic seizures are not characteristic of Lyme borreliosis, and diagnosis should be implemented based on epidemiological premises or the occurrence of other symptoms typical of Lyme disease. There is no cause-and-effect relationship between *B. burgdorferi* infection and the above-mentioned diseases, but an independent occurrence of Lyme borreliosis in these patients is possible.

4. Lyme arthritis (LA):

Arthritis usually presents with painful swelling of one or more large joints, most often the knee (6, 21). If left untreated, LA may present with periodic exacerbations or spontaneous resolution after several weeks or months. Due to swelling of the knee joint, a popliteal cyst may develop. Most often, Lyme disease affects from 1 to 5 joints. Inflammation of the small joints of the hands and feet is very unusual and should prompt consideration of other causes of the condition (22).

Predictive factors of LA include: history of tick bite, isolated involvement of large joints and absence of fever (23).

However, the lack of a history of tick bites should not preclude consideration of LA in patients who live or frequently stay in endemic areas.

Persistent antibiotic-resistant arthritis is defined as persistent inflammation of the synovium of the joint that persists for more than 2 months after the end of intravenous antibiotic therapy. This problem most

often occurs in neuroborreliosis. In most cases, a complete regression of symptoms is observed within 1-2 months. Complications in the form of persistent damage to the nerve are observed in about 5-10% of patients (14). Very rarely (descriptions of individual cases) occurs paresis of the peripheral nerves and peripheral neuropathy, inflammation of the optic nerve, damage to the cranial nerve, peripheral neuropathy, paresis of the peripheral nerves.

Patients with inflammation of the meninges, which in the course of neuroborreliosis in children is more frequent than in adults, complain of headache, photophobia, vomiting, drowsiness, convulsions, etc.

Involvement of the central nervous system is rare and occurs only in about 4% of cases of neuroborreliosis. Its onset is gradual and often chronic (15).

Polineuropathy/inflammation of multiple nerves occurs in Europe only in association with ACA (affects 48-64% of these patients) (16).

In the case of inflammation of the spinal cord, which occurs rarely, impaired movement, bladder dysfunction, and tetra- or paraparesis occur (17). Symptoms may develop over days or several months. Approximately 60% of patients with inflammation of the spinal cord have additional symptoms of encephalitis, and approximately 40% have involvement of the cranial nerves. Encephalitis can lead to organic changes in the brain. Rare cases of acute psychosis (18) or Tourette's syndrome (19) have been reported.

In very rare cases, cerebral symptoms (e.g. stroke) may be caused by vasculitis caused by *B. burgdorferi* (20).

Symptoms typical of amyotrophic lateral sclerosis, multiple sclerosis, Parkinson's disease, dementia, cognitive decline or epileptic seizures are not characteristic of Lyme borreliosis, and diagnosis should be implemented based on epidemiological premises or the occurrence of other symptoms typical of Lyme disease. There is no cause-and-effect relationship between *B. burgdorferi* infection and the above-mentioned diseases, but an independent occurrence of Lyme borreliosis in these patients is possible.

4. Inflammation of the joints (Lyme arthritis, LA):

Inflammation of the joints usually manifests itself as pain in one or more large joints, most often the knee (6, 21). If left untreated, LA may present with periodic exacerbations or spontaneous resolution after several weeks or months. Due to swelling of the knee joint, a popliteal cyst may develop. Most often, Lyme disease affects from 1 to 5 joints. Inflammation of the small joints of the hands and feet is very unusual and should prompt consideration of other causes of the condition (22).

often occurs in people with a genetic predisposition to arthritis (HLA DR4 haplotype) (21).

5. Ocular borreliosis:

The ocular form of Lyme disease is extremely rare. The most common ocular lesions in Lyme disease are conjunctivitis, episcleritis, keratitis, uveitis, optic neuritis and retinitis, and cranial nerve palsy (6). In the early stage of Lyme disease, the most common symptoms are conjunctivitis, episcleritis, and periorbital oedema (24). Scleritis may occur (25). Other lesions include uveitis, intermediate uveitis, optic neuritis, retinal vasculitis, macular oedema, and oculomotor nerve palsy. An important aspect is the involvement of the cranial nerves responsible for eye functions in the course of neuroborreliosis. In the course of Lyme disease, retinal arteries or veins may be affected (26). Due to the rarity of ocular Lyme disease, a careful differential diagnosis should always be performed.

6. Lyme carditis (LC):

The cardiac form of Lyme disease is a manifestation of early disseminated *B. burgdorferi* infection and usually occurs within a few days to several months (average 21 days) after infection. Previous studies have suggested an incidence of 4-10% (27), although more recent data suggest the number may be much lower (28).

Only approximately 40% of patients with LC report a history of EM. LC is most commonly observed in young adults and middle-aged men (29). Most often, it results in first- and second-degree atrioventricular block, often quickly turning into complete heart block (30). Atrial and ventricular arrhythmias may occur (31). *B. burgdorferi* infection may also manifest as pericarditis and acute myocarditis with associated ventricular dysfunction (32). Infection with *B. burgdorferi* can lead to chronic cardiomyopathy (33).

DIAGNOSTICS

The condition for the diagnosis and treatment of Lyme disease is the detection of characteristic clinical symptoms confirmed by serological tests. The exception is erythema migrans, which does not require any tests.

Serological tests should not be used as screening tests for Lyme disease, but only as part of the diagnostic procedure. It is emphasized that there is no justification for carrying out screening activities in the general population, but they may be considered in populations occupationally exposed to tick bites.

The diagnosis is based on the history of a tick bite or potential exposure, clinical picture and the results

i powinno skłonić do rozważenia innych przyczyn dolegliwości (22).

Czynnikami predykcyjnymi LA są m.in. wywiad pokłucia przez kleszcza, izolowane zajęcie dużych stawów i brak gorączki (23).

Brak informacji o pokłuciu przez kleszcza w wywiadzie nie powinien jednak wykluczać rozważenia LA u pacjentów, którzy zamieszkują lub często przebywają na obszarach endemicznych.

Przetrwale zapalenie stawów odporne na antybiotykoterapię jest definiowane jako przetrwale zapalenie błony maziowej stawu, utrzymujące się powyżej 2 miesięcy od zakończenia dożylniej terapii antybiotykiem. Problem ten występuje najczęściej u osób z genetycznymi predyspozycjami do zapalenia stawów (haplotyp HLA DR4) (21).

5. Borelioza oczna:

Postać oczna boreliozy występuje niezwykle rzadko. Zmiany oczne w boreliozie to najczęściej zapalenie spojówek, zapalenie nadtwardówki, zapalenie rogówki, zapalenie błony naczyniowej oka, zapalenie nerwu wzrokowego i siatkówki oraz porażenie nerwów czaszkowych (6). We wczesnym stadium boreliozy najczęściej obserwuje się zapalenie spojówek, zapalenie nadtwardówki, obrzęk okołoooczodołowy (24).

Może wystąpić zapalenie twardówki (25). Inne zmiany to: zapalenie błony naczyniowej, zapalenie części pośredniej błony naczyniowej, zapalenie nerwu wzrokowego, zapalenie naczyń siatkówki, obrzęk płamki i porażenie nerwów okoruchowych. Ważnym aspektem jest zajęcie nerwów czaszkowych odpowiedzialnych za funkcje oka w przebiegu neuroboreliozy. W przebiegu boreliozy może dojść do zajęcia tętnic lub żył siatkówki (26). Ze względu na rzadkość występowania boreliozy ocznej zawsze należy wykonać dogłębną diagnostykę różnicową.

6. Zapalenie mięśnia sercowego (Lyme carditis, LC):

Postać sercowa boreliozy jest manifestacją wczesnej infekcji rozsianej *B. burgdorferi* i zwykle występuje w ciągu kilku dni do kilku miesięcy (średnio 21 dni) po zakażeniu. Wcześniejsze badania sugerowały częstość na poziomie 4-10% (27), chociaż nowsze dane wskazują na to, że liczba może być znacznie niższa (28).

Tylko około 40% pacjentów z LC zgłasza EM w wywiadzie. Najczęściej LC jest obserwowana u młodych dorosłych i mężczyzn w średnim wieku (29). Najczęściej przebiega z blokiem przedsionkowo-komorowym I i II stopnia, często z szybko zmieniającym się w całkowity blok serca (30). Mogą pojawić się przedsionkowe i komorowe zaburzenia rytmu serca (31). Zakażenie *B. burgdorferi* może również objawiać się zapaleniem osierdzia i ostrym zapaleniem mięśnia sercowego z towarzyszącą dysfunkcją komór (32). Nie jest jasne, czy

of additional tests. As is the case in most European countries and the USA, we recommend a two-step diagnostics, additionally illustrated in Figure 1:

- First step: Quantitative screening test to detect specific antibodies against *B. burgdorferi* in blood serum. These tests are currently performed using Enzyme-Linked Immunosorbent Assays (ELISA), CLIA (Chemiluminescence ImmunoAssay) and multiplexed MMIA (Multiplexed Microbead ImmunoAssay) tests. A negative result of the first test indicates that Lyme disease is unlikely and does not require further diagnosis.
- Second step: A positive or doubtful result should be confirmed by Western Blotting (WB). In Europe, due to the diversity of genospecies (compared to the USA), almost all available diagnostic kits contain combinations of recombinant antigens from strains belonging to various European species: *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. burgdorferi* ss, sometimes also *B. bavariensis* and *B. spielmanii*.

The ELISA, CLIA and MMIA methods are characterized by high sensitivity, and the Western Blot method is characterized by high specificity (34). Test results should always be interpreted in accordance with the test manufacturer's recommendations.

Serum antibody determinations should be performed using clinically validated tests in a two-step design in which ELISA, CLIA and MMIA are followed by Western Blot (WB). Serological tests are intended to be used in a two-step algorithm rather than as stand-alone tests because this improves the specificity of the test. The predictive value of scores increases when they are correlated with clinical features. If ELISA, CLIA and MMIA tests are negative, WB should not be performed.

Improvements in serodiagnostics include tests that contain the preferably in vivo expressed VIsE protein

zakażenie *B. burgdorferi* może prowadzić do przewlekłej kardiomiopatii (33).

DIAGNOSTYKA

Warunkiem rozpoznania i leczenia boreliozy jest stwierdzenie charakterystycznych objawów klinicznych potwierdzone badaniami serologicznymi. Wyjątek stanowi rumień wędrujący, który nie wymaga wykonywania żadnych badań.

Badania serologiczne nie powinny być stosowane jako badania przesiewowe w kierunku boreliozy, ale tylko jako element postępowania diagnostycznego. Podkreśla się brak zasadności prowadzenia akcji przesiewowych w populacji ogólnej, z możliwością ich ewentualnego rozważenia w populacjach zawodowo narażonych na pokłucia przez kleszcze.

Rozpoznanie opiera się na wywiadzie pokłucia przez kleszcza lub potencjalnej ekspozycji, obrazie klinicznym oraz wynikach testów dodatkowych. Podobnie jak ma to miejsce w większości krajów europejskich i w USA zalecamy diagnostykę dwuetapową zilustrowaną dodatkowo na Rycinie 1:

- Pierwszy etap: Ilościowy test przesiewowy w celu wykrycia swoistych przeciwciał przeciwko *B. burgdorferi* w surowicy krwi. Badania te obecnie wykonywane są za pomocą testów immunoenzymatycznych ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*), testów chemiluminescencyjnych CLIA (*Chemiluminescence ImmunoAssay*) i testów multipleksowanych MMIA (*Multiplexed Microbead ImmunoAssay*). Ujemny wynik pierwszego testu wskazuje, że borelioza jest nieprawdopodobna i nie wymaga dalszej diagnostyki.
- Drugi etap: Wynik dodatni lub wątpliwy należy potwierdzić metodą Western blot (WB). W Europie, ze względu na różnorodność genogatunków

(w porównaniu z USA), prawie wszystkie dostępne zestawy diagnostyczne zawierają kombinacje rekombinowanych antygenów ze szczepów należących do różnych europejskich gatunków: *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. burgdorferi* ss), niekiedy także *B. bavariensis* i *B. spielmanii*.

Badania metodą ELISA, CLIA, MMIA cechują się wysoką czułością, zaś metodą Western blot wysoką swoistością (34). Wyniki testów zawsze należy interpretować zgodnie z zaleceniami producenta testów.

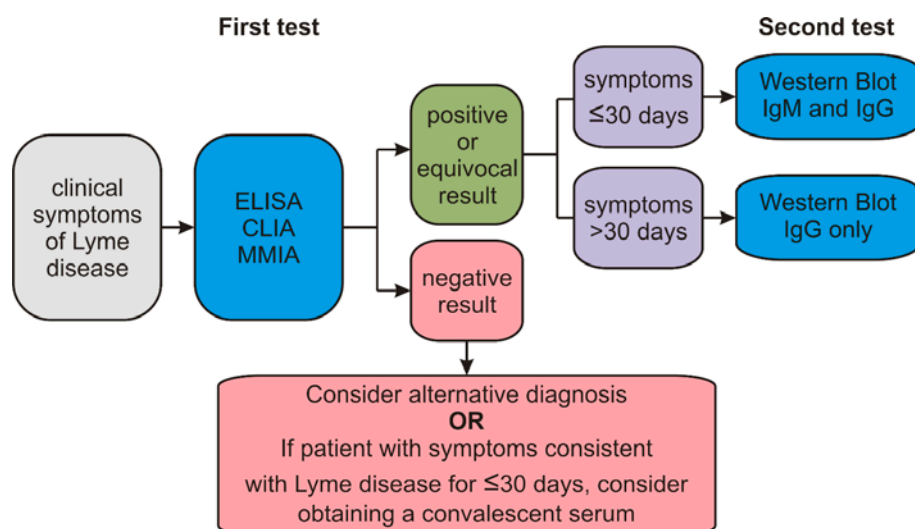


Fig. 1. Diagnostic algorithm for Lyme borreliosis

Ryc. 1. Algorytm diagnostyczny boreliozy z Lyme

or the conserved immunodominant C6 region of this protein. Recombinant immunoblot tests have been shown to have significantly higher sensitivity than conventional immunoblot combined with equally high specificity (95%) (34, 36).

It is important to pay attention to the persistence of IgM antibodies (without seroconversion to IgG), the so-called persistent IgM antibodies. If a positive result persists for more than a month, it is very likely to be a false positive result, because Lyme disease patients should develop specific IgG antibodies within a few weeks.

Also, the result of the Western Blot test only in the IgM class persisting for 2 months without the formation of IgG antibodies has no diagnostic significance. Non-specific cross-reactions in the IgM class may be observed, among others: in EBV infection, CMV infection, *Mycoplasma pneumoniae* infection, autoimmune diseases and diseases caused by other spirochetes.

There is no point in performing a Western Blot test as the only test. It is a mistake to omit the ELISA/CLIA/MMIA test and use only the Western Blot test to confirm the diagnosis, as well as to use the IgM Western Blot test to diagnose late Lyme borreliosis and to use the IgM Western Blot test to monitor the effectiveness of Lyme disease treatment.

Despite effective treatment of Lyme disease, IgG antibodies may persist in some people for years. Monitoring the concentration of specific antibodies after completion of treatment, as well as their subsequent periodic checking, is not justified. For the same reason, serological tests for Lyme disease should not be performed in healthy people without any symptoms, because a positive test result in a person without symptoms of Lyme disease only proves contact with spirochetes in the past, which is a common phenomenon in the Polish population and is not a sufficient indication for treatment. Determining a high level of antibodies against *B. burgdorferi* after proper treatment is not an indication for treatment with other antibiotics.

In the diagnosis of neuroborreliosis, apart from general examination of the cerebrospinal fluid, which shows lymphocytic pleocytosis and increased protein and/or albumin concentration, an important role is played by the assessment of intrathecal anti-*B. burgdorferi* antibodies synthesis, which allows to determine whether there is an infection of the central nervous system (10).

All the latest guidelines for the diagnosis of neuroborreliosis recommend simultaneous collection of blood and cerebrospinal fluid (CSF), performing a test assessing the presence of antibodies in both serum and cerebrospinal fluid, and determining the

Oznaczenia obecności przeciwciał w surowicy należy przeprowadzać przy użyciu klinicznie zwalidowanych testów w schemacie dwustopniowym, w którym po teście ELISA, CLIA i MMIA wykonuje się test Western Blot (WB). Testy serologiczne są przeznaczone do stosowania w dwupoziomowym algorytmie, a nie jako samodzielne testy, ponieważ poprawia to swoistość badania. Wartość predykcyjna wyników wzrasta, gdy są one skorelowane z cechami klinicznymi. Przy ujemnych testach ELISA, CLIA i MMIA nie należy wykonywać WB.

Ulepszenia w serodiagnostyce obejmują testy, które zawierają korzystnie ulegające ekspresji *in vivo* białko VIsE lub konserwatywny immunodominujący region C6 tego białka. Wykazano, że testy rekombinowane metodą immunoblot mają znacząco wyższą czułość niż konwencjonalny immunoblot w połączeniu z równie wysoką swoistością (95%) (34, 36).

Ważne jest zwrócenie uwagi na utrzymywanie się przeciwciał w klasie IgM (bez serokonwersji do IgG), tzw. przetrwałe przeciwciała w klasie IgM. Jeśli dodatni wynik utrzymuje się przez ponad miesiąc, z bardzo dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że jest wynikiem fałszywie dodatnim, gdyż chorzy na boreliozę powinni w ciągu kilku tygodni wytworzyć swoiste przeciwciała w klasie IgG.

Także wynik testu Western Blot jedynie w klasie IgM utrzymujący się przez 2 miesiące bez wytworzenia przeciwciał w klasie IgG nie ma znaczenia diagnostycznego. Niespecyficzne reakcje krzyżowe w klasie IgM można stwierdzać m.in. w zakażeniu wirusem EBV, w zakażeniu wirusem CMV, w zakażeniu *Mycoplasma pneumoniae*, w chorobach autoimmunologicznych oraz chorobach wywołanych przez inne krętki.

Bezczelowe jest wykonywanie jako jedynego testu Western Blot. Błędem jest pomijanie testu ELISA/CLIA/MMIA i stosowanie jedynie testu Western Blot w celu potwierdzenia rozpoznania, jak również wykorzystywanie testu Western Blot IgM do rozpoznania późnej boreliozy z Lyme i wykorzystywanie testu Western Blot IgM do monitorowania skuteczności leczenia boreliozy z Lyme.

Przeciwciała w klasie IgG pomimo skutecznego leczenia boreliozy mogą utrzymywać się u części osób przez lata. Monitorowanie stężenia swoistych przeciwciał po zakończeniu leczenia, jak też ich późniejsze okresowe sprawdzanie, nie ma uzasadnienia. Z tego samego powodu testów serologicznych w kierunku boreliozy nie należy wykonywać u osób zdrowych, bez żadnych objawów, gdyż dodatni wynik testu u osoby bez objawów boreliozy dowodzi jedynie kontaktu z krętkami w przeszłości, co jest częstym zjawiskiem w polskiej populacji i nie jest wystarczającym wskazaniem do leczenia. Stwierdzanie wysokiego poziomu przeciwciał przeciwko *B. burgdorferi* po prawidłowym

specific antibody index for *B. burgdorferi* spirochetes in the cerebrospinal fluid, according to pattern:

$$\text{CSF/serum index} = \frac{\text{CSF U/r coefficient} \times \text{serum albumin concentration}}{\text{Sur U} \times \text{albumin concentration in CSF}}$$

CSF U: value determining the concentration of specific antibodies to *B. burgdorferi* by ELISA in the cerebrospinal fluid; r coefficient: dilution factor; Sur U: value determining the concentration of specific antibodies for *B. burgdorferi* by ELISA in blood serum.

Interpretation of results: CSF/serum index <1.4: antibodies are not produced in the central nervous system; 1.5 – 2.0: questionably positive result; >2.0: specific antibodies for *B. burgdorferi* are produced intrathecally - infection of the central nervous system.

The production of antibodies in the cerebrospinal fluid occurs within 2-6 weeks from the onset of the disease, and seroconversion in the cerebrospinal fluid may occur after treatment of neuroborreliosis. The specificity of the intrathecal synthesis test is very high, while the sensitivity ranges from 70 to 90%. It is lower at the beginning of neuroborreliosis.

Depending on the constellation of clinical symptoms and laboratory test results, the diagnosis of neuroborreliosis can be classified as possible, probable and certain (6, 37):

1. Possible neuroborreliosis:
 - typical clinical picture (damage to the cranial nerves, meningitis, inflammation of the meninges and spinal roots, focal neurological deficits, other neurological symptoms), and
 - presence of *B. burgdorferi*-specific IgG and/or IgM antibodies in the serum of a patient with unavailable/not performed cerebrospinal fluid examination, in whom other possible causes of neurological symptoms have been excluded.
2. Probable neuroborreliosis:
 - all criteria of “possible neuroborreliosis”, plus inflammatory changes in the cerebrospinal fluid (lymphocytic pleocytosis) and intrathecal synthesis of anti-*B. burgdorferi* antibodies.
3. Certain diagnosis of neuroborreliosis:
 - all criteria for “probable neuroborreliosis” and additionally
 - intrathecal synthesis of anti-*B. burgdorferi*-specific antibodies in the cerebrospinal fluid or
 - positive culture or PCR test result in cerebrospinal fluid.

A normal cerebrospinal fluid examination result indicates the diagnosis of neuroborreliosis, with the exception of isolated facial neuritis.

leczeniu nie jest wskazaniem do leczenia innymi antybiotykami.

W diagnostyce neuroboreliozy, poza badaniem ogólnym płynu mózgowo-rdzeniowego, w którym stwierdza się limfocytarną pleocytozę oraz podwyższone stężenie białka i/lub albumin, ważną rolę odgrywa ocena wewnątrzoponowej syntezy przeciwciał, która pozwala na stwierdzenie czy doszło do zakażenia ośrodkowego układu nerwowego (10).

Wszystkie najnowsze wytyczne diagnostyki neuroboreliozy zalecają jednocześnie pobieranie krwi i płynu mózgowo-rdzeniowego (PMR), wykonanie testu oceniającego występowanie przeciwciał zarówno w surowicy, jak i w płynie mózgowo-rdzeniowym oraz określenie wskaźnika swoistych przeciwciał dla krętków *B. burgdorferi* w płynie mózgowo-rdzeniowym, wg wzoru:

$$\text{Indeks PMR/surowica} = \frac{\text{PMR U/wsp.r} \times \text{stężenie albuminy w surowicy}}{\text{Sur U} \times \text{stężenie albuminy w PMR}}$$

PMR U: wartość określająca stężenie swoistych przeciwciał dla *B. burgdorferi* metodą ELISA w płynie mózgowo-rdzeniowym; wsp.r: współczynnik rozcieńczenia; Sur U: wartość określająca stężenie swoistych przeciwciał dla *B. burgdorferi* metodą ELISA w surowicy krwi.

Interpretacja wyników: Indeks PMR/surowica <1,4: przeciwciała nie są wytwarzane w ośrodkowym układzie nerwowym; 1,5-2,0: wynik wątpliwie dodatni; >2,0: swoiste przeciwciała dla *B. burgdorferi* są wytwarzane śródołonowo – zakażenie ośrodkowego układu nerwowego.

Wytwarzanie przeciwciał w płynie mózgowo-rdzeniowym następuje w ciągu 2-6 tygodni od początku choroby, a serokonwersja w płynie mózgowo-rdzeniowym może nastąpić po leczeniu neuroboreliozy. Specyficzność testu syntezy wewnątrzoponowej jest bardzo wysoka, natomiast czułość waha się od 70 do 90%. Jest ona mniejsza na początku neuroboreliozy.

W zależności od konstelacji objawów klinicznych i wyników badań laboratoryjnych, rozpoznanie neuroboreliozy można sklasyfikować jako rozpoznanie możliwe, prawdopodobne i pewne (6, 37):

1. Możliwa neuroborelioza:
 - typowy obraz kliniczny (uszkodzenie nerwów czaszkowych, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i korzeni rdzeniowych, ogniskowe deficyty neurologiczne, inne objawy neurologiczne) oraz
 - obecność swoistych dla *B. burgdorferi* przeciwciał IgG i/lub IgM w surowicy chorego z niedostępnym/niewykonanym badaniem płynu mózgowo-

A positive *B. burgdorferi* culture result is a sure proof of *B. burgdorferi* infection, but it is rare to isolate spirochetes from lesions associated with Lyme disease, with the exception of erythema migrans. *B. burgdorferi* is a very demanding bacterium, slowly growing and requires a long culture lasting up to 12 weeks (obtaining a negative result). Cultivation of *B. burgdorferi* requires both specialized staff skills and specialized tools. Most microbiology laboratories do not have such capabilities. *B. burgdorferi* spirochetes can be grown on very rich liquid Barbour–Stonner–Kelly (BSK) medium and its modifications.

Direct detection of *B. burgdorferi* spirochetes in blood is very difficult due to the short period of spirochetemia and the low number of circulating spirochetes in blood (38).

Polymerase chain reaction (PCR):

Tests involving the detection of the genetic material of *B. burgdorferi* spirochetes: standard PCR (polymerase chain reaction) or real-time PCR and NGS (next generation sequencing) methods enable quick and early laboratory diagnosis before the production of antibodies, identification of the species/genospecies of *B. burgdorferi*. It should be emphasized, that a positive result does not mean active infection, and a negative result does not exclude infection. Attention should be paid to the limitations of this method resulting from the possibility of detecting the presence of residual DNA of dead bacteria (39). Detection of *B. burgdorferi* spirochetes in blood by PCR has low diagnostic utility due to transient spirochetemia and low number of spirochete DNA copies. The detection of spirochete DNA in synovial fluid, skin and cerebrospinal fluid has a much higher sensitivity.

Methods whose usefulness is under research:

In recent years, the “Lyme Detect” test has appeared for the diagnosis of early Lyme disease. The test is based on the detection of antibodies against *B. burgdorferi* in the IgM and IgG classes and the measurement of gamma interferon activity. The studies showed a sensitivity of 73.5% for Lyme disease developing up to 21 days after the tick bite and 81.82% for Lyme disease developing 21 days after the tick bite.

Unproven methods:

The LTT test (Lymphocyte Transformation Test) and other unproven methods are not recommended, such as: assessment of the number of CD57 lymphocyte subpopulations, ELISPOT test, rapid serological tests, search for spirochetes in ticks, search for “cysts”, search for L forms in tissues, VCS (Visual Contrast Sensitivity) tests, bioresonance, energy channels, “Ksenodiagnostics” (40–45). We do not recommend treating patients diagnosed with these methods, as the consequences may be dramatic for patients.

-rdzeniowego, u którego wykluczono inne możliwe przyczyny objawów neurologicznych.

2. Prawdopodobna neuroborelioza:

- wszystkie kryteria „możliwej neuroboreliozy”, oraz dodatkowo zmiany zapalne w płynie mózgowo-rdzeniowym (limfocytarna pleocytoza) i wewnątrzoponowa synteza przeciwciał p/*B. burgdorferi*.
- 3. Pewne rozpoznanie neuroboreliozy:**
 - wszystkie kryteria „prawdopodobnej neuroboreliozy” oraz dodatkowo
 - wewnątrzoponowa synteza przeciwciał specyficznych dla *B. burgdorferi* w płynie mózgowo-rdzeniowym lub
 - dodatni wynik hodowli lub badania PCR w płynie mózgowo-rdzeniowym.

Prawidłowy wynik badania płynu mózgowo-rdzeniowego przemawia przeciwko neuroborelioze, za wyjątkiem izolowanego zapalenia nerwu twarzewego.

Dodatni wynik hodowli *B. burgdorferi* stanowi pewny dowód zakażenia krętkami *B. burgdorferi*, jednak rzadko udaje się wyizolować krętki ze zmian towarzyszących borelioze, z wyjątkiem rumienia wędrującego. *B. burgdorferi* jest bakterią bardzo wymagającą, wolno rosnącą i wymaga długiej hodowli trwającej do 12 tygodni (uzyskanie wyniku ujemnego). Hodowla *B. burgdorferi* wymaga zarówno specjalistycznych umiejętności personelu, jak i specjalistycznych narzędzi. Większość laboratoriów mikrobiologicznych takich możliwości nie posiada. Krętki *B. burgdorferi* można hodować na bardzo bogatym płynnym podłożu Barbour–Stonner–Kelly’ego (BSK) i jego modyfikacjach.

Bezpośrednie wykrycie krętków *B. burgdorferi* we krwi jest bardzo trudne ze względu na krótki okres spirochetemii oraz niską liczbę krążących krętków we krwi (38).

Reakcja łańcuchowa polimerazy (Polymerase Chain Reaction, PCR):

Testy polegające na wykrywaniu materiału genetycznego krętków *B. burgdorferi*: standardowe metody PCR lub real-time PCR oraz NGS (*Next generation Sequencing*) umożliwiają szybką i wczesną diagnostykę laboratoryjną przed wytworzeniem przeciwciał, identyfikację gatunku/genogatunku *B. burgdorferi*. Należy pamiętać, że dodatni wynik nie jest równoznaczny z aktywnym zakażeniem, a wynik ujemny nie wyklucza zakażenia. Należy zwracać uwagę na ograniczenia tej metody wynikające z możliwości wykrycia obecności resztkowego DNA nieżywych bakterii (39). Wykrywanie krętków *B. burgdorferi* we krwi metodą PCR ma małą przydatność diagnostyczną z powodu przejściowej spirochetemii i niskiej liczby kopii DNA krętków. Zdecydowanie wyższą czułość ma wykry-

TREATMENT

Treatment of Lyme disease involves the use of antibiotics that are active against *B. burgdorferi* (Tables 2 and 3). Antibiotics with uncertain effectiveness or too broad a spectrum should be avoided, such as first-generation cephalosporins, fluoroquinolones, aminoglycosides, vancomycin, tigecycline, metronidazole, tinidazole, rifampicin. The choice of antibiotic, the method of its administration and the duration of therapy depend on the clinical form, as well as the patient's age and other factors (e.g. pregnancy). Therapy longer than 28 days is not recommended. In special cases (e.g. recurrence of arthritis), repeated therapy is allowed, but it is advisable to carry out a wide differential diagnosis to exclude other causes of symptoms (e.g. rheumatoid arthritis, degenerative disease). It has been proven that in the case of erythema migrans, even 7 days of doxycycline therapy is effective, but this is only one report (46).

There is no justification for chronic antibiotic therapy or the administration of antiprotozoal drugs. Do not use unproven and harmful treatment methods, e.g. long-term therapy. In clinical trials and studies in clinical practice, there was no benefit from extending antibiotic therapy beyond the time shown in Table 2. Long-term use of antibiotics is harmful to the patient, his or her surroundings and the natural environment.

In patients treated for Lyme borreliosis who report non-specific symptoms, such as fatigue, pain, memory and concentration disorders (so-called Post Lyme syndrome), the administration of antibiotics is not recommended. Studies comparing a group of such patients treated with antibiotics with a placebo group did not show any benefits from antibiotic therapy (47-50).

In patients classified as group 3 according to Feder (patients with symptoms suggestive of Lyme borreliosis and positive serological test results, but without a clear diagnosis) (51), oral antibiotic therapy may be considered. Patients should be informed that in the face of non-specific symptoms, the predictive value of positive serological tests for Lyme disease is low, and any effects of therapy may be caused by the placebo effect (52) or the non-specific anti-inflammatory effect of antibiotics (53, 54).

It is recommended to consider post-exposure antibiotic prophylaxis in the form of a single dose of doxycycline administered orally – 200 mg only in adults. It is justified within 72 hours after high-risk exposure related to multiple tick bites in an endemic area of a person from outside this area (21).

wanie DNA krętków w płynie stawowym, skórze oraz płynie mózgowo-rdzeniowym.

Metody, których przydatność jest w trakcie badań:

W ostatnich latach pojawił się test „Lyme Detect” służący do diagnostyki boreliozы wczesnej. Test opiera się na wykrywaniu przeciwciał przeciwko *B. burgdorferi* w klasie IgM i IgG oraz pomiarze aktywności interferonu gamma. W badaniach wykazano czułość na poziomie 73,5% dla boreliozы rozwijającej się do 21 dni po pokłuciu oraz 81,82% dla boreliozы rozwijającej się 21 dni po pokłuciu przez kleszcza.

Niesprawdzone metody:

Nie jest zalecany test LTT (transformacji limfocytów, *Lymphocyte Transformation Test*) oraz inne niesprawdzone metody, takie jak: ocena liczebności subpopulacji limfocytów CD57, test ELISPOT, szybkie testy serologiczne, poszukiwanie krętków w kleszczach, poszukiwanie postaci „cyst”, poszukiwanie form L w tkankach, testy VCS (*Visual Contrast Sensitivity*), biorezonans, kanały energetyczne, „Ksenodiagnostyka” (40-45). Nie zalecamy leczenia chorych diagnozowanych tymi metodami, gdyż skutki tego mogą być dramatyczne dla pacjentów.

LECZENIE

Leczenie boreliozы polega na stosowaniu antybiotyków wykazujących aktywność względem *B. burgdorferi* (Tabela 2 i 3). Unikać należy antybiotyków o niepewnej skuteczności bądź o zbyt szerokim spektrum, takich jak np. cefalosporyny I generacji, fluorochinolony, aminoglikozydy, wankomycyna, tigecyklina, metronidazol, tynidazol, rifampicyna. Wybór antybiotyku, sposób jego podania i długość terapii zależy od postaci klinicznej, a także wieku pacjenta oraz innych czynników (np. ciąży). Nie zaleca się terapii dłuższych niż 28 dni. W szczególnych przypadkach (np. nawrót zapalenia stawów) dopuszcza się powtórna terapię, przy czym wskazane jest przeprowadzenie szerokiej diagnostyki różnicowej celem wykluczenia innych przyczyn dolegliwości (np. RZS, choroba zwyrodnieniowa). Udowodniono, że w przypadku rumienia wędrującego nawet 7 dniowa terapia doksycykliną jest skuteczna, ale jest to jedno doniesienie (46).

Brak jest uzasadnienia dla przewlekłych antybiotykoterapii lub podawania leków przeciwpierwotniakowych. Nie należy stosować niesprawdzonych i szkodliwych metod leczenia, np. wielomiesięcznej terapii. W badaniach klinicznych oraz badaniach w warunkach praktyki klinicznej nie odnotowano korzyści z przedłużania antybiotykoterapii ponad czas przedstawiony w Tabeli 2. Długotrwałe stosowanie antybiotyków jest niekorzystne dla chorego, jego otoczenia oraz środowiska naturalnego.

Table 2. Duration of antibiotic therapy in individual clinical forms of Lyme borreliosis in adults.

Tabela 2. Czas trwania antybiotykoterapii w poszczególnych postaciach klinicznych boreliozy z Lyme u dorosłych.

Clinical form / Postać kliniczna	Antybiotic	Duration of therapy (days)
Erythema migrans	I choice	
	Doxycycline	7-21
	Amoxicillin	14-21
	Cefuroxime axetil	14-21
	II choice	
	Azithromycin	5-10
Borrelial lymphocytoma	Doxycycline	14-21
	Amoxicillin	14-21
	Cefuroxime axetil	14-21
Lyme arthritis	First episode	
	Doxycycline	28
	Amoxicillin	28
	Cefuroxime axetil	28
	Recurrence	
	Ceftriaxone	14-28
Neuroborreliosis - meningitis or radiculopathy	I choice	
	Doxycycline	14-21
	Ceftriaxone	14-21
	Cefotaxime	14-21
	II choice	
	Penicyllin G	14-21
Neuroborreliosis - paralysis of the cranial nerves	Doxycycline	14-21
Lyme carditis	I choice	
	Doxycycline	14-21
	Amoxicillin	14-21
	Cefuroxime axetil	14-21
	Ceftriaxone	14-21
	II choice	
	Cefotaxime	14-21
	Penicyllin G	14-21
Acrodermatitis chronica atrophicans	Doxycycline	21-28
	Amoxicillin	21-28
	Cefuroxime axetil	21-28

Table 3. Dosage of antibiotics recommended for the treatment of Lyme borreliosis.

Tabela 3. Dawkowanie antybiotyków zalecanych w leczeniu boreliozy z Lyme.

	Adults and children ≥ 12 years of age	Children < 12 years of age
Amoxicillin	500 mg 3 times a day orally	50 mg/kg in 3 divided doses (max 500 mg per dose) orally
Doxycycline *	100 mg twice daily or 200 mg once daily orally or intravenously	4.4 mg/kg in 2 divided doses (max 200 mg daily) orally or intravenously
Cefuroxime axetil**	500 mg 2 times a day orally	30 mg/kg in 2 divided doses (max 500 mg per dose) orally
Azithromycin **	500 mg once a day orally	10 mg/kg once daily (max 500 mg per dose) orally
Ceftriaxone	2 g once a day intravenously	50-75 mg/kg once a day (max 2g per dose) intravenously
Cefotaxime	2 g 3 times a day intravenously	150-200 mg/kg in 3-4 divided doses (max 6 g per day) intravenously
Penicillin G	18-24 mln j/day in 6 divided doses intravenously	200-400 thousand units/kg in 6 divided doses (max 18-24 million units per day) intravenously

* Doxycycline – from 8 years of age / Doksycyklina – od ukończenia 8 lat

** Alternative antibiotics, macrolides in case of allergy to semi-synthetic penicillins / Antybiotyki alternatywne, makrolidy w sytuacji alergii na półsyntetyczne penicyliny

NON-SPECIFIC PREVENTION

Non-specific actions that reduce the risk of *Borrelia burgdorferi* infection include:

- Avoiding exposure to ticks and staying in places where they occur, and if it is impossible, use light clothing that covers the body and has been sprayed with an insecticide (permethrin) and the uncovered body with a repellent (DEET, picardin or lemon eucalyptus oil).
- Checking the skin after returning from tick-infested places and removing them as quickly as possible.
- Removing ticks with thin tweezers, grasping them as close to the skin surface as possible and pulling upwards; tick should not be removed by burning, crushing, smearing with fat or other substances, as this increases the risk of infection; after removing the tick, place of tick bite should be disinfected the insertion site.

Examination of ticks for *B. burgdorferi* spirochete infection cannot be used as a diagnostic method for Lyme borreliosis. This procedure is not recommended by national and international scientific societies. It is completely unhelpful in diagnosing and making decisions about the treatment or prevention of Lyme borreliosis. Please remember that the risk of developing Lyme borreliosis after a single tick bite is low and ranges from $<1\%$ to 2.6% ; the highest risk is 14.4% in the case of a bite from an infected tick remaining in the skin for more than 24 hours. Therefore, even a bite from an infected tick does not necessarily lead

U pacjentów leczonych z powodu boreliozy z Lyme, którzy zgłaszają niespecyficzne objawy, takie jak zmęczenie, ból, zaburzenia pamięci i koncentracji (tzw. zespół Post Lyme) nie rekomenduje się podawania antybiotyków. Badania porównujące grupę takich chorych leczonych antybiotykami z grupą placebo nie wykazały żadnych korzyści z antybiotykoterapii (47-50).

U chorych klasyfikowanych jako grupa 3 wg Federa (pacjenci z objawami sugerującymi boreliozę z Lyme oraz dodatnimi wynikami badań serologicznych, ale bez jednoznacznego rozpoznania) (51) można rozważyć terapię doustnym antybiotykiem. Pacjenci powinni być poinformowani, że w obliczu niespecyficznych objawów wartość predykcyjna dodatnich badań serologicznych w kierunku boreliozy jest niska, a ewentualne efekty terapii mogą być spowodowane efektem placebo (52) bądź nieswoistym przeciwzapalnym działaniem antybiotyków (53, 54).

Zaleca się rozważenie antybiotykowej profilaktyki poekspozycyjnej w formie jednorazowej dawki doksykliny podawanej doustnie – 200 mg tylko u dorosłych. Jest ona uzasadniona w ciągu 72 godzin po ekspozycji wysokiego ryzyka związanej z licznymi pokłuciami w rejonie endemicznym osoby pochodzącej spoza tego terenu (21).

PROFILAKTYKA NIESWOISTA

Do działań nieswoistych zmniejszających ryzyko zakażenia *Borrelia burgdorferi* należą:

- Unikanie ekspozycji na kleszcze i przebywania w miejscach ich występowania, a jeśli to niemoż-

to human infection (55, 56). We treat the sick person, not the tick.

LYME BORRELIOSIS AND PREGNENCY

There is no clear evidence of the impact of Lyme disease on the fetus and it has not been proven that spirochetes can cross the placenta. Breastfeeding is not contraindicated in mothers with Lyme disease.

DISTINCT FEATURES OF LYME BORRELIOSIS IN CHILDREN

Lyme borreliosis in children is a frequently diagnosed disease, and the variety of clinical symptoms often causes doctors to forget about the correct differential diagnosis. Serum antibodies against *B. burgdorferi* are found in approximately 5% of healthy children living in endemic areas (57). It should also be remembered that most tick bites do not cause Lyme disease, and quick and proper removal of the tick significantly reduces the risk of infection. Serological tests should only be ordered when the child's clinical symptoms suggest Lyme disease. Persistent non-specific and/or atypical symptoms after Lyme disease are largely research artifacts and result from imprecise case definitions (10). Treatment should last no longer than 28 days depending on the form of the disease and the antibiotic used.

Lyme disease in children and adults is the same disease, but differs in the frequency of clinical symptoms. In children, **erythema migrans** usually appears at the site of the prick. This is the only clinical form of Lyme disease that does not require laboratory tests. Rapid use of 14-day antibiotic therapy with amoxicillin, cefuroxime, 10-day doxycycline (in children ≥ 8 years of age) or azithromycin (5-10 days) prevents the development of late forms of Lyme disease. The treatment is carried out by a primary care physician. Doubtful cases should be diagnosed by an infectious disease specialist.

Neuroborreliosis in children occurs as meningitis or isolated facial nerve palsy. Diagnostics is based on the clinical picture, serological tests and analysis of cerebrospinal fluid. Treatment should be carried out in a hospital setting. The drug of choice is ceftriaxone. Children > 8 years of age without inflammatory changes in the cerebrospinal fluid may be treated with doxycycline. Therapy lasts 14-21 days.

The other forms of neuroborreliosis discussed earlier in relation to adults are very rare in children, and if they occur, they always require more extensive neurological, psychiatric and imaging diagnostics.

Arthritis in children mainly affects large joints, most often the knee joint. It usually presents with

liwe stosowanie jasnej odzieży zasłaniającej ciało spryskanej insektycydem (permetryną), a nieosłonięte ciało repelentem (DEET, pikardyna lub olej z eukaliptusa cytrynowego).

- Sprawdzanie skóry po powrocie z miejsc występowania kleszczy i jak najszybsze ich usuwanie.
- Usuwanie kleszczy cienką pincetą, chwytając jak najbliżej powierzchni skóry i wyciągając ruchem ku górze; nie należy usuwać przez przypalanie, rozgniatanie, smarowanie tłuszczem i innymi substancjami, gdyż to zwiększa ryzyko zakażenia; po usunięciu kleszcza należy zdezynfekować miejsce jego wkłucia.

Badanie kleszczy w kierunku zakażenia krętkami *B. burgdorferi* nie może być wykorzystywane jako metoda diagnostyczna boreliozy z Lyme. Postępowanie takie nie jest zalecane przez krajowe i międzynarodowe towarzystwa naukowe. Jest ono całkowicie nieprzydatne w diagnozowaniu i podejmowaniu decyzji o leczeniu lub profilaktyce boreliozy z Lyme. Należy pamiętać, że ryzyko zachorowania na boreliozę z Lyme po pojedynczym pokłuciu przez kleszcze jest niskie i wynosi od $< 1\%$ do $2,6\%$; najwyższe ryzyko wynosi $14,4\%$ w przypadku pokłucia przez kleszcza zakażonego pozostającego w skórze przez ponad 24 godziny. Tak więc pokłucie nawet przez zakażonego kleszcza nie musi prowadzić do zakażenia człowieka (55, 56). Leczymy chorego, a nie kleszcza.

BORELIOZA A CIAŻA

Brak jest jednoznacznych dowodów na wpływ boreliozy na płód i nie udowodniono, by krętki mogły przedostawać się przez łożysko. Karmienie piersią nie jest przeciwwskazane u matek z boreliozą z Lyme.

ODRĘBNOŚCI BORELIOZY Z LYME U DZIECI

Borelioza z Lyme u dzieci jest często rozpoznawaną chorobą, a różnorodność objawów klinicznych często powoduje, że lekarze zapominają o prawidłowej diagnostyce różnicowej. Przeciwciała przeciwko *B. burgdorferi* w surowicy stwierdza się u około 5% zdrowych dzieci żyjących na terenach endemicznych (57). Trzeba także pamiętać, że większość pokłuć przez kleszcza nie wywołuje boreliozy, a szybkie i prawidłowe usunięcie kleszcza istotnie zmniejsza ryzyko zakażenia. Badania serologiczne należy zlecać wyłącznie, gdy objawy kliniczne występujące u dziecka sugerują boreliozę. Utrzymujące się nieswoiste i/lub nietypowe objawy po boreliozie stanowią w dużej mierze artefakty badawcze i wynikają z nieprecyzyjnych definicji przypadku (10). Leczenie powinno trwać nie dłużej niż 28 dni w zależności od postaci choroby i stosowanego antybiotyku.

swelling, warmth, pain, and no fever. A 28-day course of amoxicillin, doxycycline or cefuroxime is recommended. Chronic inflammation lasting longer than 2 months requires consultation with a rheumatologist and orthopedist. After ruling out other causes, antibiotic therapy can be repeated (2 cycles in total). In repeated treatment, ceftriaxone is used for 14-28 days.

Myocarditis in the course of Lyme borreliosis is typically manifested by conduction disorders in the form of atrioventricular block (I and II degree), rarely with inflammation of the myocardium and pericardium. Treatment lasts 14-21 days, amoxicillin, ceftriaxone, cefuroxime, doxycycline may be used (from age ≥ 8 years).

A rare form of Lyme borreliosis in children is **borrelial lymphocytoma**. It usually affects the auricle and is treated with 14-21 days of amoxicillin, doxycycline (from age ≥ 8 years) or cefuroxime.

Ocular borreliosis is a very rare clinical manifestation of Lyme borreliosis, therefore, especially in children, it always requires ophthalmological diagnosis and exclusion of other causes. Treatment includes ceftriaxone, penicillin or, in children aged ≥ 8 years, doxycycline.

Antibiotic dosing in children is presented in Table 3.

REFERENCES

1. Informacje o zachorowaniach na choroby zakaźne i zatruciach w Polsce w 2022 roku http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2022/index_mp.html
2. Stanek G, Fingerle V, Hunfeld KP, et al. Lyme borreliosis: clinical case definitions for diagnosis and management in Europe. Clin Microbiol Infect 2011;17(1):69-79.
3. Wilking H, Stark K. Trends in surveillance data of human Lyme borreliosis from six federal states in eastern Germany, 2009-2012. Ticks Tick Borne Dis 2014;5(3):219-24.
4. Steere AC, Strle F, Wormser GP, et al. Lyme borreliosis. Nat Rev Dis Primers 2016;2:16090.
5. Tibbles CD, Edlow JA. Does this patient have erythema migrans? JAMA 2007;297:2617-27.
6. Pancewicz S. Borelioza z Lyme [In] Flisiak R. Choroby zakaźne i pasożytnicze. 2020;2:376-386.
7. Sanchez E, Vannier E, Wormser GP, et al. Diagnosis, treatment, and prevention of Lyme disease, human granulocytic anaplasmosis, and babesiosis: a review. JAMA 2016;315:1767-77.
8. Maraspin V, Ogrinc K, Ružić-Sabljic E, et al. Isolation of *Borrelia burgdorferi* sensu lato from blood of adult patients with borrelial lymphocytoma, Lyme neuroborreliosis, Lyme arthritis and acrodermatitis chronica atrophicans. Infection 2011;39:35-40.

Borelioza u dzieci i dorosłych jest tą samą chorobą, ale różni się częstością występowania objawów klinicznych. U dzieci **rumień wędrujący** zwykle pojawia się w miejscu ukłucia. Jest to jedyna postać kliniczna boreliozy niewymagająca badań laboratoryjnych. Szybkie zastosowanie 14-dniowej antybiotykoterapii amoksycyliną, cefuroksymem, 10-dniowej doksycykliną (u dzieci ≥ 8 lat) ewentualnie azytromycyną (5-10 dni) zapobiega rozwojowi późnych postaci boreliozy. Leczenie prowadzi lekarz POZ. Przypadki wątpliwe powinny być diagnozowane przez specjalistę chorób zakaźnych.

Neuroborelioza przebiega u dzieci jako zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych lub izolowane porażenie nerwu twarzonego. Diagnostyka opiera się na obrazie klinicznym, testach serologicznych i analizie płynu mózgowo-rdzeniowego. Leczenie powinno być prowadzone w warunkach szpitalnych. Lekiem z wyboru jest ceftriakson. Dzieci w wieku >8 lat bez zmian zapalnych w płynie mózgowo-rdzeniowym mogą być leczone doksycykliną. Terapia trwa 14-21 dni.

Pozostałe postaci neuroboreliozy omówione wcześniej w odniesieniu do dorosłych są bardzo rzadko spotykane u dzieci, a w przypadku ich wystąpienia zawsze wymagają szerszej diagnostyki neurologicznej, psychiatrycznej i obrazowej.

Zapalenie stawów u dzieci dotyczy głównie dużych stawów, najczęściej stawu kolanowego. Przebiega zwykle z obrzękiem, uciepleniem, bólem, bez gorączki. Zaleca się 28-dniową terapię amoksycyliną, doksycykliną lub cefuroksymem. Przewlekłe zapalenie utrzymujące się powyżej 2 miesięcy wymaga konsultacji reumatologa i ortopedy. Po wykluczeniu innych przyczyn można powtórzyć antybiotykoterapię (w sumie 2 cykle). W ponownej kuracji stosuje się ceftriakson przez 14-28 dni.

Zapalenie mięśnia sercowego w przebiegu boreliozy z Lyme typowo manifestuje się zaburzeniami przewodzenia pod postacią bloku przedsionkowo-komorowego (I i II stopnia) rzadko z zapaleniem mięśnia sercowego, osierdzia. Leczenie trwa 14-21 dni, mogą być stosowane amoksycylina, ceftriakson, cefuroksym, doksycyklina (od wieku ≥ 8 lat).

Rzadką postacią boreliozy z Lyme występującą u dzieci jest **pseudochłoniak boreliozowy skóry**. Zwykle dotyczy małżowiny usznej, a jego leczenie polega na 14-21 dniowym stosowaniu amoksycyliny, doksycykliny (od wieku ≥ 8 lat) lub cefuroksymu.

Borelioza oczna jest bardzo rzadką manifestacją kliniczną boreliozy z Lyme, dlatego zwłaszcza u dzieci zawsze wymaga diagnostyki okulistycznej i wykluczenia innych przyczyn. W leczeniu stosuje się ceftriakson, penicylinę lub u dzieci w wieku ≥ 8 lat doksycyklinę.

Dawkowanie antybiotyków u dzieci zostało przedstawione w Tabeli 3.

9. Lenormand C, Jaulhac B, Debarbieux S, et al. Expanding the clinicopathological spectrum of late cutaneous Lyme borreliosis (acrodermatitis chronica atrophicans [ACA]): a prospective study of 20 culture- and/or polymerase chain reaction (PCR)-documented cases. *J Am Acad Dermatol* 2016;74:685–92.
10. Rauer S, Kastenbauer S, Hofmann H, et al. Guidelines for diagnosis and treatment in neurology - Lyme neuroborreliosis. *Ger Med Sci* 2020;18:1-29.
11. Hansen K, Lebech AM. The clinical and epidemiological profile of Lyme neuroborreliosis in Denmark 1985-1990. A prospective study of 187 patients with *Borrelia burgdorferi* specific intrathecal antibody production. *Brain* 1992;115 (Pt 2):399-423.
12. Koedel U, Fingerle V, Pfister HW. Lyme neuroborreliosis – epidemiology, diagnosis and management. *Nat Rev Neurol* 2015;11(8):446-56. DOI: 10.1038/nrneurol.2015;121
13. Moniuszko-Malinowska A, Guziejko K, Czarnowska A, et al. Assessment of anti-HSV antibodies in patients with facial palsy in the course of neuroborreliosis. *Int J Clin Pract* 2021;75(3):e13749.
14. Kowalski TJ, Berth WL, Mathiason MA, et al. Oral antibiotic treatment and long-term outcomes of Lyme facial nerve palsy. *Infection* 2011;39(3):239-45.
15. Oschmann P, Dorndorf W, Hornig C, et al. Stages and syndromes of neuroborreliosis. *J Neurol* 1998;245(5):262-72.
16. Kristoferitsch W, Sluga E, Graf M, et al. Neuropathy associated with acrodermatitis chronica atrophicans. Clinical and morphological features. *Ann N Y Acad Sci* 1988;539:35-45.
17. Kaiser R. Variable CSF findings in early and late Lyme neuroborreliosis: a follow-up study in 47 patients. *J Neurol* 1994;242(1):26-36.
18. Pasareanu AR, Mygland Å, Kristensen Ø. A woman in her 50s with manic psychosis. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2012;132(5):537-9.
19. Riedel M, Straube A, Schwarz MJ, et al. Lyme disease presenting as Tourette's syndrome. *Lancet* 1998;351(9100):418-9.
20. Zajkowska J, Garkowski A, Moniuszko A, et al. Vasculitis and stroke due to Lyme neuroborreliosis – a review. *Infect Dis (Lond)* 2015;47(1):1-6.
21. Lantos PM, Rumbaugh J, Bockenstedt LK, et al. Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America (IDSA), American Academy of Neurology (AAN), and American College of Rheumatology (ACR): 2020 Guidelines for the Prevention, Diagnosis and Treatment of Lyme Disease. *Clin Infect Dis* 2021;72(1):1-8.
22. Bockenstedt LK, Wormser GP. Review: unraveling Lyme disease. *Arthritis Rheumatol* 2014;66:2313-23.
23. Baldwin KD, Brusalis CM, Nduaguba AM, et al. Predictive factors for differentiating between septic arthritis and Lyme disease of the knee in children. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98:721-8.
24. Malinowski A, Czupryna P, Mrugacz M. Eye disorders in the course of tick-borne diseases. *Magazyn Lekarzy Okulisty* 2018;12 (3):145-150.
25. Murillo G, Ramírez B, Romo LA, Muñoz-Sanz A, et al. Oculopalpebral borreliosis as an unusual manifestation of Lyme disease. *Cornea* 2013;32(1): 87-90.
26. Leys AM, Schönherr U, Lang GE, et al. Retinal vasculitis in Lyme borreliosis. *Bull Soc Belge Ophtalmol* 1995;259: 205-14.
27. Rubin DA, Sorbera C, Nikitin P, et al. Prospective evaluation of heart block complicating early Lyme disease. *Pacing Clin Electrophysiol* 1992;15:252-5.
28. Kwit NA, Nelson CA, Max R, et al. Risk factors for clinician-diagnosed Lyme arthritis, facial palsy, carditis, and meningitis in patients from high-incidence states. *Open Forum Infect Dis* 2018;5:ofx254.
29. Forrester JD, Meiman J, Mullins J, et al. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Notes from the field: update on Lyme carditis, groups at high risk, and frequency of associated sudden cardiac death—United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2014;63:982-3.
30. Welsh EJ, Cohn KA, Nigrovic LE, et al. Electrocardiograph abnormalities in children with Lyme meningitis. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2012;1:293-8.
31. Oktay AA, Dibs SR, Friedman H. Sinus pause in association with Lyme carditis. *Tex Heart Inst J* 2015;42:248-50.
32. Kuchynka P, Palecek T, Havranek S, et al. Recent-onset dilated cardiomyopathy associated with *Borrelia burgdorferi* infection. *Herz* 2015;40:892-7.
33. N'Guyen Y, Lesaffre F, Metz D, et al. No serological evidence for *Borrelia burgdorferi* sensu lato infection in patients with dilated cardiomyopathy in Northern France. *Infect Dis (Lond)* 2016;48:763-4.
34. Rekomendacje Krajowej Izby Diagnostów Laboratoryjnych. Diagnostyka laboratoryjna chorób odkleszczowych. Warszawa 2014;20-21.
35. Liu S, Cruz ID, Ramos CC, et al. Pilot Study of Immunoblots with Recombinant *Borrelia burgdorferi* Antigens for Laboratory Diagnosis of Lyme Disease. *Healthcare (Basel)* 2018;6(3):99.
36. Goettner G, Schulte-Spechtel U, Hillermann R, et al. Improvement of Lyme borreliosis serodiagnosis by a newly developed recombinant immunoglobulin G (IgG) and IgM line immunoblot

- assay and addition of VlsE and DbpA homologues. *J Clin Microbiol* 2005;43(8):3602-9.
37. Kaiser R. Neuroborreliosis. *J Neurol* 1998;245(5):247-55.
38. Schwartz AM, et al. Surveillance for Lyme Disease – United States, 2008-2015. *MMWR* 2017;66:22.
39. Lipowsky C, Altwegg M, Michel BA, et al. Detection of *Borrelia burgdorferi* by species-specific and broad-range PCR of synovial fluid and synovial tissue of Lyme arthritis patients before and after antibiotic treatment. *Clin Exp Rheumatol* 2003;21:271-2.
40. Dessau RB, Fingerle V, Gray J, et al. The lymphocyte transformation test for the diagnosis of Lyme borreliosis has currently not been shown to be clinically useful. *Clin Microbiol Infect* 2014;20(10):O786-7.
41. Nordberg M, Forsberg P, Nyman D, et al. Can ELISPOT be applied to a clinical setting as a diagnostic utility for neuroborreliosis? *Cells* 2012;1(2):153-67.
42. Marques A, Telford SR 3rd, Turk SP, et al. Xenodiagnosis to detect *Borrelia burgdorferi* infection: a first-in-human study. *Clin Infect Dis* 2014;58(7):937-45.
43. Bockenstedt LK, Radolf JD. Xenodiagnosis for posttreatment Lyme disease syndrome: resolving the conundrum or adding to it? *Clin Infect Dis* 2014;58(7):946-8.
44. Smit PW, Kurkela S, Kuusi M, et al. Evaluation of two commercially available rapid diagnostic tests for Lyme borreliosis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2015;34(1):109-13.
45. Lantos PM, Auwaerter PG, Wormser GP. A systematic review of *Borrelia burgdorferi* morphologic variants does not support a role in chronic Lyme disease. *Clin Infect Dis* 2014;58(5):663-71.
46. Stupica D, Collinet-Adler S, Blagus R, et al. Treatment of erythema migrans with doxycycline for 7 days versus 14 days in Slovenia: a randomised open-label non-inferiority trial. *Lancet Infect Dis* 2023;23(3):371-379.
47. Fallon BA, Keilp JG, Corbera KM, et al. A randomized, placebo-controlled trial of repeated IV antibiotic therapy for Lyme encephalopathy. *Neurology* 2008;70(13):992-1003.
48. Kaplan RF, Trevino RP, Johnson GM, et al. Cognitive function in post-treatment Lyme disease: do additional antibiotics help? *Neurology* 2003 Jun;60(12):1916-1922.
49. Klemmner MS, Hu LT, Evans J, et al. Two controlled trials of antibiotic treatment in patients with persistent symptoms and a history of Lyme disease. *N Engl J Med* 2001;345(2):85-92.
50. Krupp LB, Hyman LG, Grimson R, et al. Study and treatment of post Lyme disease (STOP-LD): a randomized double masked clinical trial. *Neurology* 2003;60(12):1923-1930.
51. Feder HM, Jr, Johnson BJ, O'Connell S, et al. A critical appraisal of "chronic Lyme disease" *N Engl J Med* 2007;357(14):1422-1430.
52. Benedetti F. Placebo effects: from the neurobiological paradigm to translational implications. *Neuron* 2014;84(3):623-637.
53. Tikka T, Usenius T, Tenhunen M, et al. Tetracycline derivatives and ceftriaxone, a cephalosporin antibiotic, protect neurons against apoptosis induced by ionizing radiation. *J Neurochem* 2001;78(6):1409-1414.
54. Leite LM, Carvalho AG, Ferreira PL, et al. Anti-inflammatory properties of doxycycline and minocycline in experimental models: an in vivo and in vitro comparative study. *Inflammopharmacology* 2011;19(2):99-110.
55. Tjisse-Klasen E, et al. Small risk of developing symptomatic tick-borne diseases following a tick bite in the Netherlands. *Parasites & Vectors* 2011;4:17.
56. Hofhuis A, et al. Predicting the risk of Lyme borreliosis after a tick bite, using a structural equation model. *PLoS One* 2017;24:1.
57. Dehnert M, et al. Seropositivity of Lyme borreliosis and associated risk factors: a population-based study in Children and Adolescents in Germany *PLoS One* 2012;7(8):e41321.

Received: 25.10.2023

Accepted to publication: 3.11.2023

Address for correspondence:

Prof. Robert Flisiak
Klinika Chorób Zakaźnych i Hepatologii
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
Ul. Żurawia 14,
15-540 Białystok
e-mail: robert.flisiak1@gmail.com

Katarzyna Darmofalska, Anna Skowrońska, Agnieszka Woźniak, Maria Pawelec, Joanna Skrzeczyńska, Elżbieta Ochman, Agnieszka Magdziak

ETIOLOGICAL FACTORS OF BLOODSTREAM INFECTIONS IN ONCOLOGICAL PATIENTS, WHO WAS HOSPITALIZED AT THE NATIONAL INSTITUTE OF MARIA SKŁODOWSKA-CURIE – NATIONAL RESEARCH INSTITUTE IN WARSAW IN 2020-2022

ETIOLOGICZNE CZYNNIKI ZAKAŻEŃ KRWI U PACJENTÓW ONKOLOGICZNYCH HOSPITALIZOWANYCH W NARODOWYM INSTYTUCIE ONKOLOGII IM. MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE – PAŃSTWOWYM INSTYTUTCIE BADAWCZYM W WARSZAWIE W LATACH 2020-2022

National Institute of Maria Skłodowska-Curie – National Research Institute
Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Narodowy Instytut Badawczy

ABSTRACT

AIM OF THE STUDY. The purpose of the study was the microbiological analysis of bloodstream infections in patients hospitalized at the National Institute of Oncology, Maria Skłodowska-Curie – National Research Institute in the period from 01/01/2020 to 31/10/2022.

MATERIAL AND METHODS. In the period from 01/01/2020 to 31/10/2022, 18,420 blood cultures obtained from patients hospitalized at the NIO-PIB were analysed in the Department of Clinical Microbiology (total for the presence of bacteria and fungi). Culture for the presence of bacteria was carried out in the BactAlert automatic system by bioMerieux, and for fungi in the Bactec FX automatic system by Becton Dickinson.

RESULTS. 1,184 strains of bacteria and 32 strains of fungi considered to be the etiological factor of the infection were cultured from clinical samples. Gram-positive bacteria accounted for 61.57%, while Gram-negative bacteria accounted for 32.26% of all isolated bacterial strains. The most frequently cultured strains were *Escherichia coli* – 13.77% (including 22.1% of ESBL strains), *Klebsiella pneumoniae* – 4.6% (44.4% of ESBL strains, 1.85% of NDM strains), *Enterobacter cloacae* – 2.7% (including 40.6% of multi-resistant strains: ESBL (15.6%) or with AmpC derepression (25%)), among the non-fermenting bacilli, *Pseudomonas aeruginosa* was the most frequently cultured – 4.18% (including 3.8% MBL) and *Acinetobacter baumannii* – 0.8% (including CRAB strains 50%, MBL 10%). Anaerobic microorganisms were responsible for 3.46% of blood infection cases. Yeast-like fungi were a factor in 2.7% of all fungemia cases. From blood samples taken Staphylococci were more frequently isolated directly from a vein or through a central venous catheter than aerobic Gram-negative bacilli (44.7% and 25.3% and 55.6% and 12.5%, respectively). The opposite situation occurred in the case of samples taken simultaneously directly from vein and through a central venous catheter, in which a higher share of aerobic Gram-negative bacilli (46.6%) than staphylococci (32.8%) in causing blood infections was observed.

CONCLUSIONS. Gram-positive bacteria are the major contributors to bloodstream infections in cancer patients. There is a growing tendency to develop BSI caused by multi-resistant strains.

Key words: blood infections, oncological patient

STRESZCZENIE

CEL PRACY. Celem pracy była analiza mikrobiologiczna czynników etiologicznych zakażeń krwi u pacjentów hospitalizowanych w Narodowym Instytucie Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowym Instytucie Badawczym (NIO-PIB).

MATERIAŁ I METODY. W okresie 01.01.2020 – 31.10.2022 w Zakładzie Mikrobiologii Klinicznej wykonano 18 420 posiewów krwi pobranej od pacjentów hospitalizowanych w NIO-PIB (łącznie w kierunku obec-

ności bakterii i grzybów). Hodowlę w kierunku obecności bakterii prowadzono w systemie automatycznym BactAlert firmy bioMerieux, natomiast w kierunku grzybów w systemie automatycznym Bactec FX firmy Becton Dickinson.

WYNIKI. Z próbek materiału klinicznego wyhodowano 1184 szczepów bakterii oraz 32 szczepów grzybów uznanych za czynnik etiologiczny zakażenia. Bakterie Gram-dodatnie stanowiły 61,57%, natomiast bakterie Gram-ujemne 32,26% wszystkich izolowanych szczepów bakteryjnych. Najczęściej hodowano szczepy z gatunku *Escherichia coli* – 13,77% (w tym 22,1% szczepów ESBL), *Klebsiella pneumoniae* – 4,6% (44,4% szczepów ESBL, 1,85% szczepów NDM), *Enterobacter cloacae* – 2,7% (w tym 40,6% szczepów wieloopornych: ESBL (15,6%) lub z derepresją AmpC (25%)), spośród pałeczek niefermentujących najczęściej hodowano *Pseudomonas aeruginosa* – 4,18% (w tym 3,8% MBL) oraz *Acinetobacter baumannii* – 0,8% (w tym szczepy CRAB 50%, MBL 10%). Drobnoustroje beztlenowe były odpowiedzialne za 3,46% przypadków zakażeń krwi. Grzyby drożdżopodobne były czynnikiem 2,7% wszystkich przypadków fungemii. Z próbek krwi pobranych bezpośrednio z żyły lub przez żylny cewnik centralny częściej izolowano gronkowce niż tlenowe pałeczki Gram-ujemne (odpowiednio 44,7% i 25,3% oraz 55,6% i 12,5%). Odwrotna sytuacja występowała w przypadku próbek pobranych równocześnie bezpośrednio z żyły i przez żylny cewnik centralny, w którym obserwowano większy udział tlenowych pałeczek Gram-ujemnych (46,6%), niż gronkowców (32,8%) w wywoływaniu zakażeń krwi.

WNIOSKI. Przeprowadzona analiza wykazała, że u pacjentów z chorobą nowotworową największy udział w zakażeniach krwi mają bakterie Gram-dodatnie. Zauważalna jest narastająca tendencja rozwoju BSI wywołanych przez szczepy wielooporne.

Słowa kluczowe: zakażenia krwi, pacjent onkologiczny

INTRODUCTION

Bloodstream infections (BSI) in cancer patients are a common and serious problem during anticancer treatment, and due to their severe course and high mortality, they are of particular clinical importance. The results of the study indicate that even a slight delay in the administration of the first dose of antibiotic, counted in hours, significantly worsens the prognosis of patients with sepsis (1).

The risk of developing infection is higher in patients with hematologic malignancies compared to patients with solid tumours, and the dominant cause of the increased risk of developing infection is neutropenia (2, 3). Frequent and long-term hospitalisations favour colonisation with multiresistant microorganisms, which are selected by broad-spectrum antibiotics used in empirical therapy. Invasive diagnostic and therapeutic methods, permanent vascular lines, extensive surgical procedures, radiotherapy enable translocation of the microbiota of the skin, digestive tract, oral cavity and contribute to the development of infections. Bloodstream infections, especially those caused by multiresistant microorganisms with impaired immune function, generate serious therapeutic problems and can lead to the death of the patient (4).

The changes in BSI epidemiology observed in recent years require a proper assessment of the current epidemiological situation in a given area.

WSTĘP

Zakażenia krwi (BSI z ang. *Bloodstream Infections*) u pacjentów onkologicznych są częstym i poważnym problemem pojawiającym się w trakcie leczenia przeciwnowotworowego, a ze względu na ciężki przebieg i wysoką śmiertelność mają szczególne znaczenie kliniczne. Wyniki badań wskazują, że nawet niewielkie, liczone w godzinach opóźnienie podania pierwszej dawki antybiotyku istotnie pogarsza rokowanie chorych w sepsie (1).

Ryzyko rozwoju zakażenia jest większe u chorych z chorobą nowotworową krwi w porównaniu do pacjentów z nowotworami litymi, zaś dominującą przyczyną wpływającą na wzrost ryzyka rozwoju zakażenia jest neutropenia (2, 3). Częste i długotrwałe hospitalizacje sprzyjają kolonizacji drobnoustrojami wieloopornymi, które są selekcjonowane przez szerokospektralne antybiotyki stosowane w terapii empirycznej. Inwazyjne metody diagnostyczne i terapeutyczne, trwałe linie naczyniowe, rozległe zabiegi chirurgiczne czy też radioterapia, umożliwiają translokację mikrobioty skóry, przewodu pokarmowego, jamy ustnej i przyczyniają się do rozwoju infekcji. Zakażenia krwi, szczególnie spowodowane drobnoustrojami wieloopornymi, przy upośledzonym działaniu układu odpornościowego, generują poważne problemy terapeutyczne i mogą prowadzić do śmierci pacjenta (4).

Obserwowane w ostatnich latach zmiany w epidemiologii BSI sprawiają, że konieczna jest właściwa ocena aktualnej sytuacji epidemiologicznej na danym obszarze.

AIM OF THE STUDY

The purpose of the study was the microbiological analysis of bloodstream infections in patients hospitalized at the National Institute of Oncology, Maria Skłodowska-Curie – National Research Institute in the period from 01/01/2020 to 31/10/2022.

MATERIAL AND METHODS

Clinical material. Blood samples were collected from a vein and/or through a central venous catheter, from patients hospitalised at the National Institute of Oncology Maria Skłodowska-Curie National Research Institute (NIO-PIB) in the period from 01 January 2020 to 31 October 2022.

Blood culture techniques. A blood sample (5-10 ml) was inoculated in culture medium securing the growth of aerobic and anaerobic bacteria and pathogenic fungi. The bacteria cultures were performed by the Bact/Alert automated system (bioMérieux) in Bact/Alert FA plus and Bact/Alert FN plus culture medium, while the fungi cultures were conducted by the Bactec FX automated system (Becton Dickinson) in Bactec Plastic Mycosis medium. The duration of the cultures varied depending on the rate of growth of the isolated microorganisms. Negative blood cultures for bacteria were incubated for 5 days, whereas for fungi, incubation lasted for 14 days.

Positive blood culture test. Cultures of Bact/Alert medium were inoculated in Columbia with 5% sheep blood, chocolate agar, MacConkey, Chapman and CNA medium with 5% blood and incubated under aerobic conditions in an atmosphere of 5% CO₂ at 37°C for 24-48 hours. Furthermore, for the search for anaerobic bacteria, Bact/Alert FN plus medium culture was inoculated on Columbia agar medium with 5% sheep blood with vitamin K, which was incubated under strictly anaerobic conditions generated using GENbag anaer anaer generators (bioMérieux) at 37°C for 24-96 h. For fungal growth, the material was inoculated in Sabouraud's agar medium and incubated for 24-96 hours. A sample was taken from each medium in which microbial growth was observed for microscopic examination.

Identification, drug susceptibility, and resistance mechanisms of strains. Identification of cultured microorganisms was performed using Bruker MALDI-TOF MS (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisation Time of Flight Analysis, Mass Spectrometry) mass spectrometry. The drug susceptibility of the cultured microorganisms was assessed using antibiotic panels in the WalkAway system (Beckman Coulter), cards in the VITEK system (bioMérieux) and the gradient diffusion method.

CEL

Celem pracy była analiza mikrobiologiczna czynników etiologicznych zakażeń krwi u pacjentów hospitalizowanych w Narodowym Instytucie Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowym Instytucie Badawczym w okresie od 01.01.2020 r. do 31.10.2022 r.

MATERIAŁ I METODY

Materiał kliniczny. Materiał do badania stanowiły próbki krwi pobrane bezpośrednio z żyły i/lub przez żylny cewnik centralny od pacjentów hospitalizowanych w Narodowym Instytucie Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie (NIO-PIB) w okresie od 01 stycznia 2020 r. do 31 października 2022 r.

Opracowanie próbki krwi. Od 5 do 10 ml krwi pobierano na podłoża do posiewu krwi: Bact/Alert FA plus (w kierunku bakterii tlenowych) oraz Bact/Alert FN plus (w kierunku bakterii beztlenowych), które inkubowano do 5 dni w analizatorze Bact/Alert firmy bioMérieux. W przypadku poszukiwania grzybów, krew posiewano na podłoże Bactec Plastic Mycosis, które inkubowano do 14 dni w analizatorze Bactec FX firmy Becton Dickinson.

Identyfikacja i lekowrażliwość drobnoustrojów oraz badanie ich mechanizmów oporności. Identyfikację wyhodowanych drobnoustrojów przeprowadzono przy użyciu spektrometrii mas MALDI-TOF MS (*Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time of Flight Analysis, Mass Spectrometry*) firmy Bruker. Lekowrażliwość wyhodowanych drobnoustrojów oceniano przy użyciu paneli antybiotykowych w systemie WalkAway (Beckman Coulter), kart w systemie VITEK (bioMérieux) oraz metodą gradientowo-dyfuzyjną.

Oznaczenie mechanizmów oporności wykonano wg zaleceń Krajowego Ośrodka Referencyjnego ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów (KORLD):

- w kierunku szczepów ESBL stosowano test dwóch krążków (z cefazydymem 30µg i cefotaksymem 30µg), ułożonych w odległości 2 cm od środka krążka z amoksycyliną/kw.klawulanowy 20/10µg,
- w kierunku szczepów MBL stosowano krążki z imipenemem 10µg i cefazydymem 30µg, ułożone w odległości 2 cm od środka krążka nasyczonego 10µg EDTA,
- w kierunku szczepów KPC stosowano 2 krążki z meropenemem 10µg. Na jeden z krążków nanoszono 20µg kwasu fenyloboronowego o stężeniu 15µg/ml,
- w kierunku VRE - oznaczono wrażliwość na glikopeptydy metodą E-testu,
- w kierunku MRSA oznaczono wrażliwość przy użyciu krążka z cefoksytyną 30µg,

The determination of resistance mechanisms was performed according to the recommendations of the National Reference Centre for Microbial Drug Susceptibility (KORLD):

- in the direction of ESBL strains, a test of two discs (with ceftazidime 30µg and cefotaxime 30µg) was used, placed 2 cm from the centre of the disc with amoxicillin/clavulanic acid 20/10µg,
- in the direction of MBL strains, discs with imipenem 10µg and ceftazidime 30µg were used, placed 2 cm from the centre of the disc saturated with 10µg EDTA
- 2 discs with meropenem 10µg were used against KPC strains. 20µg of phenylboronic acid was applied at a concentration of 15µg/ml was applied to one of the discs,
- in the direction of VRE - sensitivity to glycopeptides was determined using the E-test
- MRSA susceptibility was determined using a cefoxitin 30µg disc,
- towards DER, HL-AmpC - assessed according to the drug resistance pattern,
- additionally, in the direction of strains producing carbapenemases (KPC, MBL, NDM), a rapid test cassette NG Test/Carba-5 was performed by NG BIOTECH.

Analysis. All positive blood culture were analysed, without division into infection and contamination.

RESULTS

Of the total numbers (18,420) of blood cultures performed in the Department of Clinical Microbiology of the NIO-PIB, between 2020 and 2022 (October 31, 2022), 11.9% were positive (number of positive cultures – 2,204) (Figure 1). 12,070 blood samples were collected directly from the vein and 6,350 blood samples were collected through a central venous catheter. The percentage of positive results was 11.2% and 13.4%, respectively (Figure 2).

1,184 strains of bacteria (aerobic and anaerobic) and 32 strains of fungi (reduced isolates) were isolated from clinical material.

The percentage of Gram-positive bacteria strains was 61.57%, with the highest percentage contribution of the genus *Staphylococcus*, 45.35%, being observed. In the population of coagulase-negative staphylococci, *Staphylococcus epidermidis* – 15.87% and *Staphylococcus hominis* – 13.18 % prevailed, with a very high percentage of methicillin-resistant strains (79.26% and 75%, respectively). *Staphylococcus aureus* strains were isolated in 7% of cases (including 9.75% of MRSA). Other species of the *Staphylococcus* genus were isolated sporadically, with an equally high proportion of methicillin-resistant strains. The

- w kierunku DER, HL-AmpC – oceniono wg wzoru lekooporności,
- dodatkowo, w kierunku szczepów wytwarzających karbapenemazy (KPC, MBL, NDM) wykonywano szybki test kasetkowy NG Test/Carba-5 firmy NG BIOTECH.

Analiza. Analizie poddano wszystkie próbki krwi, w których uzyskano wzrost drobnoustrojów bez podziału na zakażenie i kontaminację.

WYNIKI

W okresie 01.01.2020 – 31.10.2022 w Zakładzie Mikrobiologii Klinicznej NIO-PIB wykonano 18 420 posiewów krwi, uzyskując w 2204 (11,9%) przypadkach dodatni wynik hodowli (Rycina 1). Większość próbek krwi (12 070) pobrano bezpośrednio z żyły, a tylko 6350 próbek krwi pobrano przez żylny cewnik centralny. W zależności od miejsca pobrania krwi, odsetek dodatnich wyników stanowił odpowiednio 11,2% i 13,4% (Rycina 2).

Z próbek materiału klinicznego wyhodowano 1184 szczepów bakterii oraz 32 szczepy grzybów uznanych za czynnik etiologiczny zakażenia. Odsetek szczepów należących do bakterii Gram-dodatnich wynosił 61,57% przy czym obserwowano największy udział ziarniaków Gram-dodatnich z rodzaju *Staphylococcus* – 45,35%. W populacji gronkowców dominowały *Staphylococcus epidermidis* – 15,87% oraz *Staphylococcus hominis* – 13,18%, z bardzo wysokim odsetkiem szczepów metycylinoopornych (odpowiednio 79,26% i 75%). Szczepy *Staphylococcus aureus* izolowano w 7% przypadków (w tym 9,75% MRSA). Pozostałe gatunki z rodzaju *Staphylococcus* izolowano sporadycznie, z równie wysokim udziałem szczepów metycylinoopornych. Rodzaj *Enterococcus* odpowiadał za 6,84% zakażeń, z czego *E. faecium* – 3,46% (w tym szczepy VRE – 34,15%), natomiast *E. faecalis* – 2,87% (w tym szczepy VRE – 2,94%). W 0,25% przypadków wyhodowano *Listeria monocytogenes* (Tabela 1).

Bakterie Gram-ujemne stanowiły 32,26% wszystkich wyhodowanych drobnoustrojów, przy czym najczęściej izolowano pałeczki z rodziny *Enterobacterales* (79,84%), głównie szczepy z gatunku *Escherichia coli* – 13,77% (w tym 22,1% szczepów ESBL), *Klebsiella pneumoniae* – 4,6% (44,4% szczepów ESBL, 1,85% szczepów NDM), *Enterobacter cloacae* – 2,7% (w tym 40,6% szczepów wieloopornych: ESBL – 15,6%) lub z derepresją AmpC (25%). Spośród pałeczek niefermentujących najczęściej hodowano *Pseudomonas aeruginosa* – 4,18% (w tym 3,8% MBL) oraz *Acinetobacter baumannii* – 0,8% (w tym szczepy CRAB 50%, MBL 10%) (Tabela 1).

Flora beztlenowa była odpowiedzialna za 3,46% wszystkich przypadków zakażeń. Najczęściej izolo-

Table 1. Microorganisms isolated from blood samples from patients NIO-PIB between 2022-2022

Tabela 1. Drobnoustroje wyhodowane z próbek krwi pobranych od pacjentów NIO-PIB w latach 2020-2022

Organism	Blood drawn from vein	Blood culture drawn through the central vascular catheter	Blood drawn from vein and blood culture drawn through central vascular catheter at the same time
	No. of isolates (including no of isolates with resistance mechanism)	No. of isolates (including no of isolates with resistance mechanism)	No. of isolates (including no of isolates with resistance mechanism)
Total	N=1,184 (100%)		
	685 (57.85%)	295 (24.92%)	204 (17.23%)
Gram-positive bacteria	729 (61.57%)		
	431	207	91
<i>Staphylococcus aureus</i> ¹	50 (6) ¹	11 (2) ¹	21 ¹
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>			3
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ¹	99 (80) ¹	62 (46) ¹	27 (23) ¹
<i>Staphylococcus hominis</i> ¹	97 (69) ¹	49 (39) ¹	10 (9) ¹
<i>Staphylococcus haemolyticus</i> ¹	41 (38) ¹	31 (28) ¹	4 (4) ¹
<i>Staphylococcus koag(-) other</i>	19 (4) ¹	11 (5) ¹	2
<i>Enterococcus faecium</i> ²	26 (8) ²	5 (1) ²	10 (5) ²
<i>Enterococcus faecalis</i> ²	23 (1) ²	8	3
<i>Enterococcus gallinarum</i>	2	1	
<i>Enterococcus avium</i>	2		
<i>Enterococcus durans</i>	1		
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2	2	
<i>Streptococcus z gr. viridans</i>	28	8	6
<i>Streptococcus B-hem.</i>	2	1	1
<i>Aerococcus urinae</i>	1		
<i>Lactococcus lactis</i>	2		
<i>Listeria monocytogenes</i>	3		
<i>Corynebacterium sp.</i>	6	6	1
<i>Rothia sp.</i>	2	5	
<i>Lactobacillus sp.</i>	1		
<i>Bacillus sp.</i>	10	4	3
<i>Kocuria sp.</i>	1	1	
<i>Micrococcus sp.</i>	11	2	
<i>Microbacterium spp.</i>	1		
<i>Delftia acidovorans</i>	1		
Gram-negative bacteria	382 (32.26%)		
	206	68	103
<i>Escherichia coli</i> ³	97 (22) ³	16 (4) ³	50 (10) ³
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ^{3/4}	26 (13) ^{3/4}	9 (3) ^{3/4}	19 (9) ^{3/4}
<i>Klebsiella oxytoca</i>	5	2	1

<i>Klebsiella variicola</i>	3		1 (1)
<i>Klebsiella aerogenes</i>	3 (1) ³	1 (1) ³	2 (1) ³
<i>Raoultella ornithinolytica</i>			1
<i>Raoultella planticola</i>	1	1	
<i>Enterobacter cloacae</i> ⁵	16 (7) ⁵	6 (1) ⁵	10 (5) ⁵
<i>Citrobacter freundii</i> ⁶	3 (1) ⁶		
<i>Salmonella sp.</i>	2		
<i>Hafnia alvei</i> ⁶		1 (1) ⁶	
<i>Serratia marcescens</i> ⁶	8		4
<i>Proteus mirabilis</i>	4	1	6
<i>Morganella morganii</i>	3 (1) ⁶		1
<i>Providencia rettgerii</i>	2		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ⁷	22	17 (1) ⁷	7
<i>Pseudomonas putida</i>		1	1
<i>Acinetobacter baumannii</i> ⁸	5 (3) ⁸	4 (2) ⁸	1 (1) ⁸
<i>Acinetobacter junii</i>		3 (1) ⁸	
<i>Acinetobacter ursingii</i>		1	
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	3	3	1
<i>Aeromonas veronii</i>	1		1
<i>Chryseobacterium indologenes</i>			1
<i>Elizabethkingia</i>		1	
<i>Campylobacter jejunii</i>	2		1
<i>Moraxella catarrhalis</i>		1	
Anaerobic bacteria	41 (3.46%)		
	28	12	1
<i>Bacteroides sp.</i>	12	1	
<i>Prevotella sp.</i>	1		
<i>Fusobacterium sp.</i>	2	1	
<i>Bifidobacterium sp.</i>	2		
<i>Cutibacterium sp.</i>	8	3	1
<i>Granulicatella adiacens</i>		2	
<i>Paracoccus yeei</i>		1	
<i>Clostridium perfringens</i>	1	1	
<i>Clostridium sp.</i>	2	1	
<i>Actinomyces oris</i>		1	
<i>Actinotignum schaalii</i>		1	
Yeasts	32 (2.7%)		
	20	8	4
<i>Candida albicans</i>	6	2	1
<i>Candida glabrata</i>	4	3	
<i>Candida parapsilosis</i>	1	1	2
<i>Candida tropicalis</i>	2		1
<i>Candida colliculosa</i>		1	
<i>Pichia kudriavezevi</i>	2		

<i>Clavispora lusitaniae</i>	2		
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>		1	
<i>Trichoderma sp.</i>	3		

¹ MRS – Methicillin-resistant *Staphylococcus*

² VRE – Vancomycin-Resistant *Enterococcus*

³ ESBL – Extended-spectrum beta-lactamases

⁴ NDM – New Delhi metallo-β-lactamase

⁵ ESBL or DER – extended-spectrum beta-lactamases or AmpC derepression

⁶ DER – AmpC derepression

⁷ MBL – Metallo-β-lactamase

⁸ CRAB – Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*

Enterococcus genus was responsible for 6.84% of infections, with *E. faecium* accounting for 3.46% (including VRE strains – 34.15%), and *E. faecalis* – 2.87% (including VRE strains – 2.94%). *Listeria monocytogenes* were cultured in 0.25% of the cases (Table 1).

Gram-negative bacteria accounted for 32.26 % of all cultured microorganisms, with the *Enterobacterales* family being the most common (79.84%), mainly *Escherichia coli* strains – 13.77% (including 22.1% of ESBL strains), *Klebsiella pneumoniae* – 4.6 % (44.4% of ESBL strains, 1.85% of NDM strains), *Enterobacter cloacae* – 2.7% (including 40.6% of multi-drug resistant strains: ESBL – 15.6% or with AmpC derepression – 25%). Among the nonfermenting bacilli, *Pseudomonas aeruginosa* – 4.18% (including 3.8% MBL) and *Acinetobacter baumannii* – 0.8% (including 50% CRAB strains, MBL – 10%) were the most common (Table 1).

Anaerobic flora infections accounted for 3.46% of all culture-positive cases (Table 1). *Bacteroides sp.* – 1.1%, *Cutibacterium sp.* (former *Propionibacterium sp.*) – 1% and were the most frequently isolated. Yeast represented 2.7% of all positive blood cultures (Table 1). *Candida albicans* – 0.8% and *Candida glabrata* – 0.6% of the cases and of the cases were most frequently isolated. Staphylococci were more frequently isolated from blood samples drawn from a vein or through a central vascular catheter than aerobic Gram-negative bacilli (44.7% and 25.3% and 55.6% and 12.5%, respectively). The opposite situation occurred in the case of samples drawn at the same time from a vein and through a central vascular catheter. Aerobic Gram-negative bacilli were responsible for blood infection of 46.6%, staphylococci of 32.8% (Figure 1).

Regardless of where blood samples were collected, *Enterobacterales* bacilli with resistance mechanisms were isolated in a similar percentage (27.0%). Less frequently, only 9.1% of blood samples collected through a central vascular catheter, nonfermenting bacilli with resistance mechanisms, were isolated. In the case of

wano *Bacteroides spp* – 1,1% oraz *Cutibacterium spp* (dawne *Propionibacterium sp.*) – 1% (Tabela 1).

W przypadku 2,7% wszystkich dodatnich wyników posiewu próbek krwi czynnikiem zakaźnym były grzyby drożdżopodobne (Tabela 1). Najczęściej izolowano grzyby *Candida albicans* – 0,8% przypadków oraz *Candida glabrata* – 0,6% przypadków.

Z próbek krwi pobranych bezpośrednio z żyły lub przez żylny cewnik centralny częściej izolowano gronkowce niż tlenowe pałeczki Gram-ujemne (odpowiednio 44,7% i 25,3% oraz 55,6% i 12,5%). Odwrotna sytuacja występowała w przypadku próbek pobranych równocześnie bezpośrednio z żyły i przez żylny cewnik centralny, w którym obserwowano większy udział tlenowych pałeczek Gram-ujemnych (46,6%), niż gronkowców (32,8%) w wywoływaniu zakażeń krwi (Rycina 1).

Bez względu na miejsce pobrania próbek krwi, szczepy z mechanizmami oporności z rzędu *Enterobacterales* izolowano w podobnym odsetku (27,0%). Rzadziej, bo tylko w 9,1% próbek krwi pobranych przez żylny cewnik centralny, wyizolowano niefermentujące pałeczki z mechanizmami oporności.

W przypadku gronkowców najwyższy odsetek szczepów MRS obserwowano w posiewach próbek krwi pobranych przez żylny cewnik centralny (72%), najniższy zaś odsetek, w posiewach próbek krwi pobranych równocześnie bezpośrednio z żyły i przez żylny cewnik centralny (53,7%). Ziarenkowe *Enterococcus* VRE najczęściej izolowano z próbek krwi pobranych równocześnie bezpośrednio z żyły i przez żylny cewnik centralny (38,5%) (Rycina 2).

DYSKUSJA

Częstość występowania zakażeń krwi u pacjentów onkologicznych waha się od 11% do 38% (3). W badaniach przeprowadzonych przez Islas-Muñoz i wsp. (4) odsetek ten wynosił 11,7%. W przeprowadzonych przez nas badaniach odsetek był podobny i wynosił 11,9%. Czynniki etiologiczne zakażeń krwi są selekcjonowane przez stosowane antybiotyki oraz zabiegi

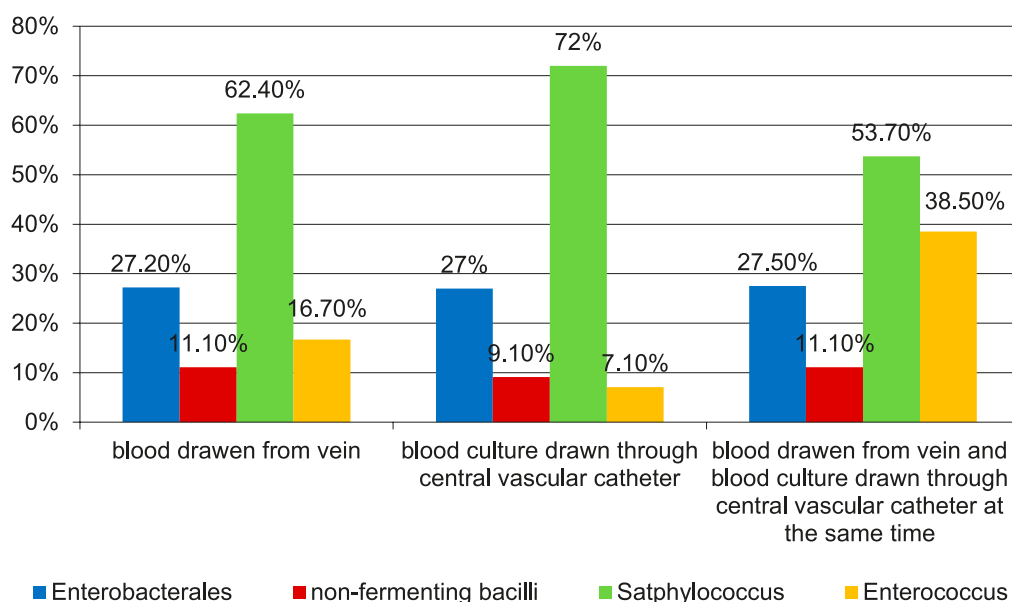


Figure 1. Percentage of Gram-negative bacilli, staphylococci and enterococci in blood cultures collected from NIO-PIB patients depending on the place of blood collection

Rycina 1. Procentowy udział pałeczek Gram-ujemnych, gronkowców i enterokoków w posiewach krwi pobranych od pacjentów NIO-PIB w zależności od miejsca pobrania krwi

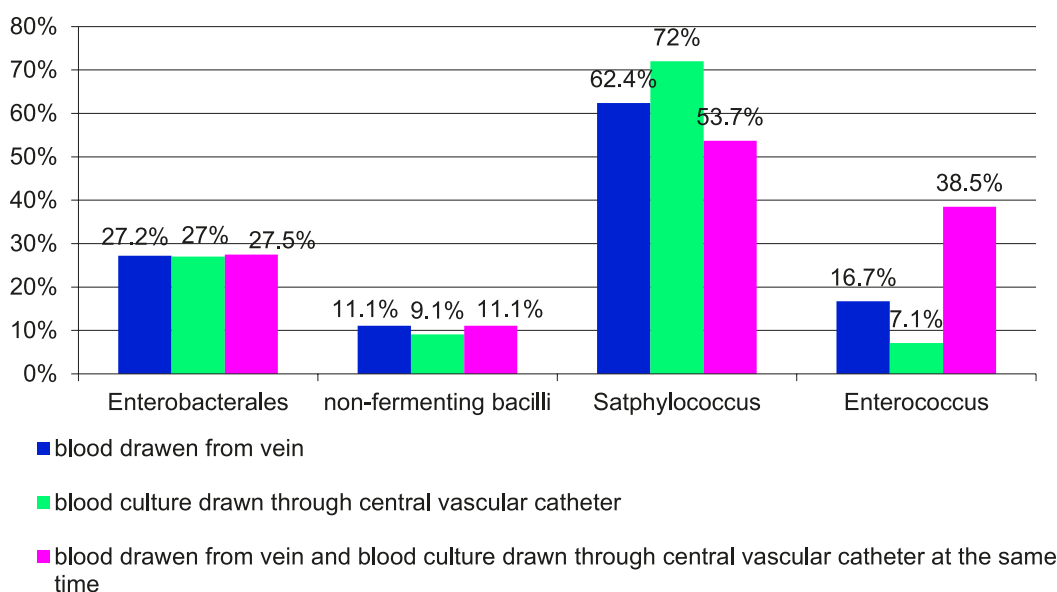


Figure 2. Percentage of Gram-negative bacilli, staphylococci and enterococci with resistance mechanisms in cultures of blood samples collected from NIO-PIB patients depending on the place of blood collection

Rycina 2. Procentowy udział pałeczek Gram-ujemnych, gronkowców i enterokoków z mechanizmami oporności w posiewach próbek krwi pobranych od pacjentów NIO-PIB w zależności od miejsca pobrania krwi

staphylococci, the highest percentage of MRS strains was observed in cultures of blood samples collected through a central vascular catheter (72%), and the lowest percentage was observed in cultures of blood samples collected at the same time from a vein and through a central vascular catheter (53.7%). *Enterococcus* VRE was most often isolated from blood samples collected at the same time from a vein and through a central vascular catheter (38.5%) (Figure 2).

diagnostyczne i lecznicze, dlatego bakteryjne zakażenia krwi występują najczęściej. Zgodnie z naszymi badaniami, za 97,3% zakażeń krwi odpowiadała flora bakteryjna, natomiast tylko w 2,7% przypadków wyhodowano grzyby. Wyniki przeprowadzonego badania wskazują również na większy udział bakterii Gram-dodatnich w BSI. Odsetek ten wynosił 61,57%, podczas gdy flora Gram-ujemna stanowiła 32,26%. Przewaga flory Gram-dodatniej nad Gram-ujemną, czy

DISCUSSION

The incidence of bloodstream infections in cancer patients ranges from 11% to 38% (3). In a study by Islas-Muñoz et al. (4), the percentage was 11.7%. In our research, the percentage was similar and amounted to 11.9%. The etiological factors of blood infections are selected by the antibiotics used, as well as diagnostic and therapeutic procedures, which is why bacterial blood infections are the most common. According to our research, 97.3% of blood infections were caused by bacteria, while only 2.7% of cases were caused by fungi. The results of our study also indicate a higher proportion of Gram-positive bacteria in BSI. This percentage was 61.57%, while Gram-negative bacteria accounted for 32.26%. The predominance of Gram-positive over Gram-negative or Gram-negative over Gram-positive bacteria in patients with BSI has changed in recent years. According to Islas-Muñoz B et al. (4) and Marin et al. (5), a higher contribution of Gram-positive or Gram-negative bacteria in BSI is related to the group of patients studied (type of cancer, presence of neutropenia) and geographical region. Therefore, a higher proportion of Gram-negative bacteria was observed in BSI in the United States and Latin America, while in Europe Gram-positive bacteria accounted for the majority of BSI (4, 5). The higher of Gram-positive bacteria in blood infections is probably related to the use of antibiotic prophylaxis in patients with neutropenia, especially fluoroquinolones, which eliminate Gram-negative bacteria and promote the proliferation of Gram-positive bacteria, and the use of central venous catheters (1).

It was observed that among gram-positive bacteria, *Staphylococcus sp.* was the most common etiological factor of infections when the central vascular catheter was the starting point of infection (5, 6). This is consistent with our results. In blood samples collected by central venous catheter, the proportion of staphylococci (55.6%) was more than double that of aerobic Gram-negative bacilli (12.5%). The most numerous genus of *Staphylococcus* was represented by *Staphylococcus epidermidis* (15.9%) and *Saphylococcus hominis* (13.2%), with a very high percentage of methicillin-resistant strains (79.3% and 75%, respectively). *Staphylococcus aureus* was isolated in 7% of the cases (including 9.8% of MRSA). However, it should be noted that the presence of coagulase-negative staphylococci may be the result of contamination.

The results of our study indicate a greater contribution of Gram-negative bacilli (53.0%) than Gram-positive microorganisms (37.2%) in BSI when blood samples were collected at the same time from a vein and through a central vascular catheter. Due to

Gram-ujemnej nad Gram-dodatnią u pacjentów z BSI zmieniała się w ostatnich latach. Według Islas-Muñoz i wsp. (4) oraz Marin i wsp. (5) większy udział w BSI flory Gram-dodatniej lub Gram-ujemnej związany jest z grupą badanych pacjentów (rodzaj nowotworu, obecność neutropenii) oraz rejonem geograficznym. I tak, większy udział flory Gram-ujemnej w BSI obserwowano w Stanach Zjednoczonych oraz Ameryce Łacińskiej, podczas gdy w Europie za większość BSI odpowiadała flora Gram-dodatnia (4, 5). Większy udział w zakażeniach krwi bakterii Gram-dodatnich związany jest prawdopodobnie ze stosowaniem u pacjentów z neutropenią profilaktyki antybiotykowej, szczególnie fluorochinolonów, które eliminując bakterie Gram-ujemne sprzyjają namnażaniu się flory Gram-dodatniej oraz stosowaniem żylnych cewników centralnych (1).

Wielu autorów zaobserwowało, że spośród bakterii Gram-dodatnich, rodzaj *Staphylococcus sp.* był najczęstszym czynnikiem etiologicznym zakażeń, gdy punktem wyjścia zakażenia był centralny cewnik naczyniowy (5, 6). Jest to zbieżne z naszymi wynikami. W przypadku próbek krwi pobranych przez żylny cewnik centralny stwierdzono większy udział gronkowców (55,6%) w porównaniu do tlenowych pałeczek Gram-ujemnych (12,5%). Najliczniej rodzaj *Staphylococcus* był reprezentowany przez *Staphylococcus epidermidis* (15,9%) oraz *Saphylococcus hominis* (13,2%), z bardzo wysokim odsetkiem szczepów metycyloopornych (odpowiednio 79,3% i 75%). *Staphylococcus aureus* izolowano w 7% przypadków (w tym 9,8% MRSA). Należy jednak zwrócić uwagę, że obecność gronkowców koagulazo-ujemnych może być wynikiem kontaminacji.

Wyniki naszych badań wskazują na większy udział pałeczek Gram-ujemnych (53,0%) niż drobnoustrojów Gram-dodatnich (37,2%) w wywoływaniu BSI, w przypadku równoczesnego pobrania próbek krwi bezpośrednio z żyły i przez centralny cewnik naczyniowy. Z uwagi na brak danych dotyczących czasu wzrostu drobnoustrojów trudno jest jednoznacznie stwierdzić, czy przyczyną wywoływania BSI był centralny cewnik naczyniowy. Niemniej jednak, szczególnie obecność gronkowców koagulazo-ujemnych w posiewach próbek krwi może wskazywać, że drobnoustroje te stanowią czynnik etologiczny BSI.

Istotnym czynnikiem etiologicznym BSI jest rodzaj *Enterococcus*. Marin i wsp. wykazali 21,3% udział *Enterococcus sp.* w BSI u pacjentów hematologicznych oraz 7,4% udział tego patogenu u pacjentów z nowotworami litymi (obie grupy pacjentów z neutropenią) (5). Z kolei Schelenz i wsp. wykazali 4,2% udział tego drobnoustroju w BSI u pacjentów hematologicznych oraz 4,5% udział tego drobnoustroju w BSI u pacjentów z guzami litymi (obie

the lack of data on the growth time of microorganisms, it is difficult to clearly determine whether the central vascular catheter was the cause of BSI. However, especially the presence of coagulase-negative staphylococci in blood samples may indicate that these microorganisms are the ethological factor of BSI.

An important etiological agent of BSI is the *Enterococcus* species. According to Marin et al. *Enterococcus sp.* was responsible for 21.3% in BSI in patients with hemato-oncology and 7.4% in patients with solid tumours (both groups of patients with neutropenia) (5). In turn, according to Schelenz et al. *Enterococcus sp.* was responsible for 4.2% BSI in patients with hemato-oncology and 4.5% s in patients with solid tumours (both groups of patients with and without neutropenia) (7). In our studies, *Enterococcus sp.* accounted for 6.8% (18.51% VRE) of all isolated microorganisms. Due to the lack of characteristic of patient groups in our study, it is not possible to directly compare the results with the cited studies (8, 9).

Data from the literature indicate a small contribution of *Listeria monocytogenes* to BSI in cancer patients. A study by Anderson et al. showed that in 2.9% of cases this microorganism was responsible for BSI in patients with chronic lymphocytic leukemia who had previously been treated with antibiotics (7), while in this study the percentage was even lower and amounted to 0.25%. Despite a small contribution of *Listeria monocytogenes* to BSI, attention should be paid to its presence due to its high mortality rate. A study by Vahedian-Ardakani et al. (10), showed that in 87.4% of BSI cases, aerobic Gram-negative bacilli belonging to the *Enterobacterales* family and nonfermenting bacilli were the etiological factors. *Escherichia coli* (38.68%) and *Klebsiella pneumoniae* (14.15%), *Pseudomonas aeruginosa* (14.60%) and *Acinetobacter sp.* (11.32%) were the most frequently isolated. Furthermore, a study by Jamal et al. (11), indicated that *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*, as well as *Pseudomonas aeruginosa*, were the dominant species isolated from blood infections. In terms of the appearance of specific species of microorganisms, our results are consistent with the reported data. In our study, *Escherichia coli* was responsible for 13.5% of BSI cases (including 22.1% of ESBL), *Klebsiella pneumoniae* for 4.6% of BSI cases (including 44.4% of ESBL and 1.9% of NDM), *Pseudomonas aeruginosa* for 3.9% of BSI cases (including 2.2% MBL), and *Acinetobacter baumannii* behind 0.8% of BSI cases (including 50% CRAB, 10% MBL).

We observed an increase in MDR (multi-drug resistant) strains in blood infections in the years 2020-2022 in our own research. These observations are consistent with emerging reports (12, 13). The high

grupy pacjentów z neutropenią i bez neutropenii) (7). W naszych badaniach *Enterococcus sp.* stanowił 6,8% (w tym 18,51% VRE) wszystkich izolowanych drobnoustrojów. Ze względu na brak wyszczególnienia grup pacjentów w naszym badaniu nie jest możliwe porównanie wyników wprost z zacytowanymi badaniami (8, 9)

Dane z piśmiennictwa wskazują na niewielki udział *Listeria monocytogenes* w BSI u pacjentów onkologicznych. Badanie przeprowadzone przez Anderson i wsp. (7) wykazało obecność tego drobnoustroju tylko u 2,9% pacjentów z przewlekłą białaczką limfocytową poddawanych antybiotykoterapii, u których doszło do zakażenia krwi. Warto nadmienić, że niniejszym badaniu odsetek ten był jeszcze niższy i wynosił zaledwie 0,25%. Jednakże, stwierdzenie obecności *Listeria monocytogenes* w BSI jest niezwykle istotne, gdyż drobnoustroj ten powoduje wysoką śmiertelność.

Badanie przeprowadzone przez Vahedian-Ardakani i wsp. (10) wykazało, że w 87,4% przypadków BSI czynnikiem etiologicznym były tlenowe pałeczki Gram-ujemne należące do rodziny *Enterobacterales* oraz pałeczki niefermentujące. Najczęściej izolowano *Escherichia coli* (38,68%) i *Klebsiella pneumoniae* (14,15%) oraz *Pseudomonas aeruginosa* (14,60%) i *Acinetobacter sp.* (11,32%). Również badanie przeprowadzone przez Jamal i wsp. (11) wskazało *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* oraz *Pseudomonas aeruginosa* jako dominujące gatunki izolowane z zakażeń krwi. Uzyskane przez nas wyniki są zbieżne z przytoczonymi danymi. W naszym badaniu *Escherichia coli* była odpowiedzialna za 13,5% przypadków BSI (w tym 22,1% ESBL), *Klebsiella pneumoniae* za 4,6% przypadków BSI (w tym 44,4% ESBL i 1,9% NDM), *Pseudomonas aeruginosa* za 3,9% przypadków BSI (w tym 2,2% MBL), a *Acinetobacter baumannii* za 0,8% przypadków BSI (w tym 50% CRAB i 10% MBL).

Z badań własnych wynika również, że w latach 2020-2022 w zakażeniach krwi wzrósł udział szczepów MDR (ang. *multidrug-resistant*). Obserwacje te zgodne są z pojawiającymi się doniesieniami w dostępnym piśmiennictwie (12, 13). Według Si-Hyun Kim i wsp. (14), tak wysoki udział szczepów wieloopornych w wywoływaniu BSI może być spowodowany nadużywaniem antybiotyków oraz stosowaniem szerokospektralnych antybiotyków w terapii empirycznej. Obecność patogenów alarmowych w zakażeniach krwi: MRSA, VRE czy pałeczek ESBL, MBL, NDM, CRAB zwiększa ryzyko niepowodzenia terapii, a w konsekwencji jest przyczyną zwiększonej śmiertelności. Według Kuderer i wsp. u pacjentów z gorączką neutropeniczną śmiertelność z powodu zakażenia krwi wywołanego przez pałeczki Gram-ujemne MDR wynosiła 33,9% (15).

percentage of multi-drug resistant strains responsible for BSI may be due to the overuse of antibiotics or the use of broad-spectrum antibiotics in empirical therapy, as indicated by Kim et al. (14). The presence of alarm pathogens in blood infections: MRSA, VRE, or ESBL, MBL NDM, CRAB bacilli increases the risk of therapy failure and, consequently, causes increased mortality. According to Kuderez et al., in patients with febrile neutropenia, the mortality rate due to bloodstream infection caused by MDR Gram-negative bacilli was 33.9% (15).

The anaerobic flora is also one of the etiological factors of BSI. According to the data from the literature, anaerobic bacteria were responsible for 1% to 3.5% of cases of BSI, depending on the patient population (4, 5) and was consistent with our results. Anaerobic bacteria were responsible for 3.5% of cases of BSI. *Bacteroides spp* was most often isolated.

The contribution of fungi to bloodstream infections (BSI) is insignificant. The study carried out showed that yeast-caused fungemia accounted for only 2.7% of all cases. Marin et al. obtained similar results, yeast accounted for 2.2% of cases of BSI (5). Different data are presented by Chen et al. (16), fungi were responsible for BSI twice more often and amounted to 5%. In our study, *C. albicans* – 0.8% and *C. glabrata* – 0.6 % were the most isolated. The high proportion of *C. glabrata* BSI in our study is probably related to the selective pressure of fluconazole, which is used for prophylaxis, and to which *C. glabrata* has a naturally reduced susceptibility.

In conclusion, it should be stated that knowledge of the etiological factors causing BSI and their resistance mechanisms is the basis for the correct assessment of the epidemiological situation, the preparation of an epidemiological map, and thus the appropriate empirical therapy.

CONCLUSIONS

1. Gram-positive bacteria are the most common cause of bloodstream infections in cancer patients.
2. There is a growing tendency to develop BSI caused by multi-drug resistant strains.

REFERENCES

1. Feld R. Bloodstream infections in cancer patients with febrile neutropenia. *Int J Antimicrob Agents* 2008;32(Suppl1):S30-3
2. Ferreira Leal H, Azevedo J, Oliveira Silva GE, et al. Bloodstream infections caused by multidrug-resistant gram-negative bacteria: epidemiological, clinical and microbiological features. *BMC Infect Dis* 2019;19(1):609

Do czynników etiologicznych BSI należy również flora beztlenowa. Według danych z piśmiennictwa, w zależności od grupy pacjentów, udział flory beztlenowej w zakażeniach krwi wynosi 1-3,5% (4, 5). W naszych badaniach wynik ten był bardzo podobny i wynosił 3,5% przypadków. Najczęściej izolowano pałeczki Gram-ujemne z rodzaju *Bacteroides sp*.

Udział grzybów w zakażeniach krwi (BSI) jest nieznaczący. Przeprowadzone badanie wykazało, że fungemia spowodowana przez grzyby drożdżopodobne stanowiła jedynie 2,7% wszystkich przypadków zakażeń krwi. Również w badaniach przeprowadzonych przez Marin i wsp., grzyby drożdżopodobne odpowiadały za 2,2% przypadków BSI (5). Odmienne dane prezentuje Chen i wsp. (16), według których odsetek udziału grzybów był ponad dwukrotnie większy i wynosił 5%. W naszym badaniu najczęściej izolowano *Candida albicans* – 0,8% oraz *Candida glabrata* – 0,6%. Duży udział w BSI *C. glabrata* w naszym badaniu jest prawdopodobnie związany z selekcyjną presją flukonazolu, który jest stosowany w profilaktyce, a na który *C. glabrata* wykazuje naturalnie obniżoną wrażliwość.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że znajomość czynników etiologicznych powodujących BSI oraz ich mechanizmów oporności jest podstawą do prawidłowej oceny sytuacji epidemiologicznej, sporządzania mapy epidemiologicznej, a tym samym właściwej terapii empirycznej.

WNIOSKI

1. U pacjentów z chorobą nowotworową największy udział w zakażeniach krwi mają bakterie Gram-dodatnie.
2. Narasta częstość wywoływania zakażeń krwi przez szczepy wielooporne.

3. Montassier E, Batard E, Gastinne T, et al. Recent changes in bacteremia in patients with cancer: a systematic review of epidemiology and antibiotic resistance. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2013;32:841-850
4. Islas-Muñoz B, Volkow-Fernández P, Ibanes-Gutiérrez C, et al. Bloodstream infections in cancer patients. Risk factors associated with mortality. *Int J Infect Dis* 2018;71:59-64.
5. Marin M, Gudiol C, Ardanuy C, et al. Bloodstream infections in neutropenic patients with cancer: Differences between patients with haematological malignancies and solid tumours. *J Infect* 2014;69(5):417-423
6. Qiang Zhu, Yan Yue, Lichen Zhu, et al. Epidemiology and microbiology of Gram-positive bloodstream infections in a tertiary-care hospital

- in Beijing, China: a 6-year retrospective study. *Antimicrob Resist Infect Control* 2018;7:107.
7. Schelenz S, Nwaka D, Hunter PR. Longitudinal surveillance of bacteraemia in haematology and oncology patients at a UK cancer centre and the impact of ciprofloxacin use on antimicrobial resistance. *J Antimicrob Chemother* 2013;68:1431-8.
 8. Mikulska M, Del Bono V, Prinapori R, et al. Risk factors for enterococcal bacteremia in allogeneic hematopoietic stem cell transplant recipients. *Transpl Infect Dis* 2010;12(6):505-12.
 9. Lisboa LF, Miranda BG, Vieira MB, et al. Empiric use of linezolid in febrile hematology and hematopoietic stem cell transplantation patients colonized with vancomycin-resistant *Enterococcus* spp. *Int J Infect Dis* 2015;33:171-6.
 10. Vahedian-Ardakani HA, Moghimi M, Shayestehpour M, et al. Bacterial Spectrum and antimicrobial resistance pattern in Cancer patients with febrile neutropenia. *Asian Pac J Cancer Prev* 2019;20(5):1471-4.
 11. Jamal A, Fatima N, Shaikh S, et al. Pattern of antimicrobial sensitivity in microbiologically documented infections in neutropenic patients with Haematological malignancies: A single center study. *Indian J Microbiol* 2019;59(2):188-92.
 12. Righi E, Peri AM, Harris PN, et al. Global prevalence of carbapenem resistance in neutropenic patients and association with mortality and carbapenem use: systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemother* 2017;72(3):668-77.
 13. Zhou C, Jin L, Wang Q, et al. Bloodstream infections caused by Carbapenem-resistant Enterobacterales: risk factors for mortality, antimicrobial therapy and treatment outcomes from a prospective multicenter study. *Infect Drug Resist* 2021;14:731-742.
 14. Kim S, Kwon J, Choi S, et al. *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* bacteremia in patients with neutropenic fever: factors associated with extended-spectrum β -lactamase production and its impact on outcome. *Ann Hematol* 2013;92(4):533-41.
 15. Kuderer NM, Dale DC, Crawford J, et al. Mortality, Morbidity, and Cost Associated with Febrile Neutropenia in Adult Cancer Patients. *Cancer* 2006;15:106(10):2258-2266.
 16. Chen C, Tien F, Sheng W, et al. Clinical and microbiological characteristics of bloodstream infections among patients with haematological malignancies with and without neutropenia at a medical centre in northern Taiwan, 2008-2013. *Int J Antimicrob Agents*. 2017;49(3):272-281

Received: 14.08.2023

Accepted for publication: 21.11.2023

Address for correspondence:

Agnieszka Magdziak
 Narodowy Instytut Onkologii
 im. Marii Skłodowskiej Curie
 Państwowy Instytut Badawczy
 ul. Roentgena 5,
 02-781 Warszawa
 e-mail: agnieszka.magdziak@nio.gov.pl

Carlo Bienkowski^{1,2,3}, Maciej Stępień⁴, Martyna Cholewik⁴, Małgorzata Aniszewska^{2,3}, Maria Pokorska-Śpiewak^{2,3}

COMPARISON OF THE PREVALENCE OF RISK FACTORS FOR *TOXOPLASMA GONDII* INFECTION AMONG PREGNANT WOMEN IN RURAL AND URBAN AREAS IN POLAND

PORÓWNIANIE CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA CZYNNIKÓW RYZYKA ZARAŻENIA *TOXOPLASMA GONDII* WŚRÓD KOBIET W CIĄŻY MIESZKAJĄCYCH NA OBSZARACH WIEJSKICH I MIEJSKICH W POLSCE

¹Doctoral School, Medical University of Warsaw

Szkoła Doktorska, Warszawski Uniwersytet Medyczny

²Department of Children's Infectious Diseases, Medical University of Warsaw

Klinika Chorób Zakaźnych Wieków Dziecięcego, Warszawski Uniwersytet Medyczny

³Hospital of Infectious Diseases

Wojewódzki Szpital Zakaźny w Warszawie

⁴Student Scientific Circle at the Department of Children's Infectious Diseases, Medical University of Warsaw

Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Chorób Zakaźnych Wieków Dziecięcego, Warszawski Uniwersytet Medyczny

ABSTRACT

INTRODUCTION. *Toxoplasma gondii* is a protozoan parasite. While this infection typically exhibits no symptoms in humans, it poses a potential threat to the developing fetus in pregnant women. Several risk factors contribute to toxoplasmosis infection. Adherence to hygiene protocols and avoiding the consumption of raw meat, unwashed vegetables, and fruits may mitigate the risk of this disease.

OBJECTIVE. This study aimed to compare the prevalence of toxoplasmosis risk factors among pregnant women suspected of toxoplasmosis living in rural areas with those residing in urban areas.

MATERIALS AND METHODS. A retrospective observational study was conducted by analyzing data from the medical records of pregnant women suspected of toxoplasmosis. These women were consulted at the Provincial Infectious Diseases Hospital between September 2019 and March 2020. The analysis encompassed patients' demographic data and information concerning toxoplasmosis risk factors. A total of 273 women's data were included in the analysis. Diagnosis relied on serological verification using the VIDAS® analyzer (bioMérieux, Lyon, France).

RESULTS. Women residing in rural areas were less likely to report a good socio-economic status ($p=0.0064$), and toxoplasmosis infection was less frequently ruled out ($p=0.0023$). In comparison to women living in urban areas, pregnant women from rural regions were more likely to have confirmed primary toxoplasmosis ($p=0.0164$). Additionally, they were more prone to working in gardens without gloves ($p<0.0001$), consuming unwashed vegetables ($p=0.0025$), eating raw meat during pregnancy ($p=0.0008$), and cats caregiving during pregnancy ($p=0.0002$). This exposure included both care for domestic cats before and during pregnancy ($p=0.0069$) and interactions with wild cats ($p<0.0001$).

CONCLUSIONS. Pregnant women living in rural areas exhibited significantly higher exposure to toxoplasmosis risk factors. They also displayed a higher incidence of primary infections during pregnancy and a lower rate of excluded infections.

Keywords: congenital toxoplasmosis, risk factors, pregnancy, rural areas, parasitic diseases

STRESZCZENIE

WSTĘP. *Toxoplasma gondii* jest pierwotniakiem pasożytniczym. Zarażenie zwykle przebiega bezobjawowo u ludzi, jednak może stanowić zagrożenie dla rozwijającego się płodu u kobiet w ciąży. Istnieje wiele czynników ryzyka zarażenia toksoplazmozą. Przestrzeganie zasad higieny, unikanie spożywania surowego mięsa oraz nieumytych warzyw i owoców może przyczynić się do zminimalizowania ryzyka wystąpienia tej choroby.

CEL PRACY. Celem pracy było porównanie częstości występowania czynników ryzyka toksoplazmozy u kobiet w ciąży z podejrzeniem toksoplazmozy mieszkających na obszarach wiejskich, z tymi mieszkającymi w miastach.

MATERIAŁ I METODY. Przeprowadzono retrospektywne badanie obserwacyjne, analizując dane z dokumentacji medycznej kobiet w ciąży z podejrzeniem toksoplazmozy konsultowanych w Woj. Szpitalu Zakaźnym w okresie od września 2019 r. do marca 2020 r. W analizie uwzględniono dane demograficzne pacjentek oraz dane dotyczące czynników ryzyka toksoplazmozy. Łącznie w analizie uwzględniono dane uzyskane od 273 kobiet. Diagnozę postawiono na podstawie weryfikacji serologicznej przy użyciu analizatora VIDAS® (bioMérieux, Lyon, Francja).

WYNIKI. Kobiety mieszkające na obszarach wiejskich rzadziej deklarowały dobry status społeczno-ekonomiczny ($p=0,0064$) i rzadziej wykluczano u nich zarażenie toksoplazmozą ($p=0,0023$). W porównaniu z kobietami mieszkającymi na obszarach miejskich, ciężarne kobiety z obszarów wiejskich częściej miały potwierdzoną pierwotną toksoplazmozę ($p=0,0164$), częściej pracowały w ogrodzie bez rękawiczek ($p<0,0001$), jadły niemyte warzywa ($p=0,0025$), jadły surowe mięso w czasie ciąży ($p=0,0008$) i opiekowały się kotami w czasie ciąży ($p=0,0002$), przed ciążą ($p=0,0069$) i dzikimi kotami ($p<0,0001$).

WNIOSKI. Kobiety w ciąży mieszkające na obszarach wiejskich były znacznie częściej narażone na czynniki ryzyka toksoplazmozy, miały wyższy wskaźnik pierwotnych zarażeń w ciąży i niższy wskaźnik wykluczonych zarażeń.

Słowa kluczowe: toksoplazmoza wrodzona, czynniki ryzyka, ciąża, obszary wiejskie, choroby pasożytnicze

INTRODUCTION

Toxoplasmosis, caused by *Toxoplasma gondii*, is an infectious disease that typically manifests as a mild or asymptomatic condition in humans (1). However, if contracted during pregnancy, it can lead to severe consequences for the developing fetus, such as hydrocephalus, intracerebral calcifications, and visual disturbances (1). Extensive studies conducted in Poland have highlighted toxoplasmosis as the most perilous disease affecting fetal development (2). Belonging to the TORCH syndrome, a group of infectious diseases that can negatively impact fetal health if contracted during pregnancy, toxoplasmosis stands alongside measles, mumps, rubella (MMR), cytomegalovirus (CMV), and herpes simplex virus (HSV). The "O" in this acronym encompasses other infections like syphilis, hepatitis B and C (HBV and HCV), HIV infection, chickenpox, and herpes zoster (VZV) (2). To prevent TORCH infections, proper prophylaxis is recommended, including blood tests for *T. gondii* infection up to the 10th week of gestation. Negative results should prompt a repeated test between weeks 21 and 26 to detect any infection during pregnancy, effectively reducing the risk of abnormal fetal ultrasound outcomes (3, 4).

The parasite's life cycle involves both vegetative and sexual reproduction. Cats, serving as definitive hosts, shed oocysts in their feces, which can

WSTĘP

Toksoplazmoza jest chorobą zakaźną wywoływaną przez *Toxoplasma gondii*. Ta pasożytnicza choroba odzwierzcą u ludzi przebiega zwykle łagodnie lub nawet bezobjawowo (1). Jeśli jednak do zarażenia dojdzie w czasie ciąży, może ono mieć poważne konsekwencje dla rozwijającego się płodu, wywołując m.in. wodogłowie, zwapnienia śródmózgowe i zaburzenia widzenia (1). Według obszernego badania przeprowadzonego w Polsce, toksoplazmoza jest postrzegana jako najbardziej niebezpieczna choroba dla rozwijającego się płodu (2). Toksoplazmoza należy do zespołu TORCH, czyli grupy chorób zakaźnych, które jeśli wystąpią w czasie ciąży mogą negatywnie wpływać na zdrowie płodu. Zespół ten obejmuje również odrę, świnkę, różyczkę (MMR), wirus cytomegalii (CMV) i wirus opryszczki pospolitej (HSV). Litera „O” w tym akronimie pochodzi od innych infekcji, obejmujących m.in. kiłę, wirusowe zapalenia wątroby typu B i C (HBV i HCV), zakażenie wirusem HIV oraz ospę wietrzną i półpasiec (VZV) (2). W celu zapobieżenia infekcjom z grupy TORCH, zalecana jest odpowiednia profilaktyka m.in. przeprowadzenie badań krwi w kierunku zarażenia *T. gondii* przed 10 tygodniem ciąży. Jeśli wyniki są negatywne, badanie należy powtórzyć między 21. a 26. tygodniem ciąży, aby sprawdzić, czy nie doszło do zarażenia w czasie ciąży. Prawidłowe wykonanie badań przesiewowych w czasie ciąży zmniejsza ryzyko

contaminate food consumed by humans. Intermediate hosts encompass birds and various mammal species, including humans, within whom vegetative reproduction may occur (5). Potential risk factors for *T. gondii* infection include consuming unwashed, contaminated vegetables, gardening without gloves, eating raw meat from infected animals, and caring for cats (6). Recent studies indicate that residing in rural areas and consuming raw meat before pregnancy may also independently increase the risk of toxoplasmosis during pregnancy (7).

The study aimed to compare the prevalence of toxoplasmosis risk factors among pregnant women in rural and urban areas.

MATERIALS AND METHODS

A retrospective observational study was conducted following the STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) protocol. STROBE offers guidelines designed to enhance the reporting quality of observational studies within the field of epidemiology. It furnishes a checklist of essential elements that should be present in scientific publications, aiming to bolster transparency, evaluate research quality, and aid readers in comprehending the study's outcomes.

The analysis involved data extracted from the medical records of all pregnant women who sought consultation for suspected toxoplasmosis at the Provincial Infectious Diseases Hospital in Warsaw between September 1, 2019, and March 14, 2020. Among them, 119 women (43.6%) hailed from rural areas, while 154 women (56.4%) resided in urban areas. The analysis encompassed patient demographics and identified risk factors for toxoplasmosis, including activities such as caring for domestic and/or feral cats, gardening without gloves, and consuming unwashed vegetables and raw meat during or before pregnancy. Additionally, compliance with recommended screening tests for other infections during pregnancy (such as human immunodeficiency virus (HIV), hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV), syphilis, and rubella) was also evaluated.

The diagnosis of toxoplasmosis relied on serological tests detecting specific IgM and IgG antibodies. It also involved assessing IgG antibody avidity utilizing the ELFA (Enzyme-Linked Fluorescent Assay) kit through the VIDAS® system (bioMérieux, Lyon, France). As per the product description, a positive result for IgG antibodies was indicated by a level of 8.0 IU/ml. Similarly, a positive result for IgM antibodies was indicated by a level of at least 0.65 IU/ml alongside high antibody avidity, exceeding 0.3. These parameters enabled categorizing patients as healthy,

nieprawidłowych wyników badań ultrasonograficznych płodu (3, 4).

Cykl życiowy pasożyta obejmuje zarówno rozmnażanie wegetatywne, jak i płciowe. Koty, jako żywicieli ostateczni wydalają z kałem oocysty, które zanieczyszczają pożywienie spożywane przez człowieka. Do żywicieli pośrednich należą ptaki i różne gatunki ssaków, w tym człowiek, u których może zachodzić rozmnażanie wegetatywne (5). Potencjalnym czynnikiem ryzyka zarażenia się pierwotniakiem jest spożywanie niemytych, zanieczyszczonych warzyw, praca w ogrodzie bez rękawiczek, jedzenie surowego mięsa zarażonych zwierząt i opieka nad kotami (6). Ostatnie badania wykazały, że niezależnymi czynnikami ryzyka toksoplazmozy w czasie ciąży może być również zamieszkiwanie na obszarach wiejskich i spożywanie surowego mięsa przed zajściem w ciążę (7).

Celem badania było porównanie częstości występowania czynników ryzyka toksoplazmozy u kobiet w ciąży mieszkających na obszarach wiejskich i tych mieszkających na obszarach miejskich.

MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzono retrospektywne badanie obserwacyjne zgodnie z protokołem STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology). Jest to zestaw wytycznych opracowany w celu poprawy jakości raportowania badań obserwacyjnych w dziedzinie epidemiologii. STROBE zawiera listę kontrolną kluczowych elementów, które powinny być uwzględnione w publikacjach naukowych w celu zwiększenie przejrzystości, oceny jakości badań i ułatwienia zrozumienia wyników przez czytelników. Analizie poddano dane z dokumentacji medycznej wszystkich kobiet w ciąży, które były kolejno konsultowane w Wojewódzkim Szpitalu Zakaźnym w Warszawie z powodu podejrzenia toksoplazmozy w okresie od 1 września 2019 roku do 14 marca 2020 roku. Sto dziewiętnaście kobiet (43,6%) pochodziło z terenów wiejskich natomiast 154 kobiety (56,4%) z terenów miejskich.

Analiza obejmowała dane demograficzne pacjentek oraz czynniki ryzyka toksoplazmozy, w tym opiekę nad domowymi i/lub dzikimi kotami obecnie lub w przeszłości, pracę w ogrodzie bez rękawiczek, spożywanie niemytych warzyw oraz surowego mięsa w trakcie lub przed ciążą. Ponadto przeanalizowano również realizację zalecanych w ciąży badań przesiewowych w kierunku innych infekcji (ludzki wirus niedoboru odporności (HIV), wirus zapalenia wątroby typu B (HBV), wirus zapalenia wątroby typu C (HCV), kiła, różyczka).

Rozpoznanie toksoplazmozy zostało zweryfikowane poprzez badania serologiczne wykonywane w kierunku obecności swoistych przeciwciał klasy IgM i IgG oraz ocenę awidności przeciwciał klasy IgG zestawem

currently infected, or with a history of the infection. Infection was ruled out if serological results for both IgM and IgG antibodies were negative. A positive IgM antibody result with a negative IgG antibody result necessitated re-assessment after 1-3 weeks. Confirmation of primary infection required positive IgG antibodies, followed by further antibody avidity testing. Low IgG avidity indicated primary infection, while high avidity suggested recent infection.

Statistical analysis involved the use of the Mann-Whitney U test for comparing continuous variables, and the chi-square test or Fisher's exact test for assessing categorical variables, as appropriate. A p -value < 0.05 was deemed statistically significant. The statistical analysis was performed using Medcalc ver. 20.009, Ostend, Belgium.

RESULTS

The study utilized data collected from 273 pregnant women, with a median age of 30 years (interquartile range: 26-33 years). Among these women, 44 (16.1%) had experienced a prior miscarriage, and 69 (25.3%) had chronic diseases. Only 172 women (63.0%) correctly underwent the recommended screening tests for other infections during pregnancy. Fetal ultrasound results were normal in 251 (91.9%) of the pregnant women. Women residing in rural areas exhibited higher rates of confirmed primary toxoplasmosis compared to those in urban areas (41/119; 34.5% vs. 33/154; 21.4%; $p=0.0164$). Moreover, rural residents were more prone to working in gardens without gloves (23/119; 19.3% vs. 6/154; 3.9%; $p<0.0001$), consuming unwashed vegetables (23/119; 19.3% vs. 11/154; 7.1%; $p=0.0025$), consuming raw meat during pregnancy (35/119; 29.4% vs. 20/154; 13.0%; $p=0.0008$), and caring for cats more frequently during pregnancy (54/119; 45.4% vs. 37/154; 24.0%; $p=0.0002$), both before pregnancy (57/119; 47.9% vs. 49/154; 31.8%; $p=0.0069$), and with wild cats (54/119; 45.4% vs. 26/154; 16.9%; $p<0.0001$) (Table 1).

Compared to women living in cities, women from rural areas were less likely to declare good socioeconomic status (113/119; 95.0% vs. 154/154; 100.0%, $p=0.0064$) and autoimmune diseases (15/119; 12.6% vs. 38/154; 24.7%, $p=0.0124$) and *T. gondii* infection was ruled out less frequently (20/119; 16.8% vs. 51/154; 33.8%, $p=0.0023$) (Table 2).

DISCUSSION

Living in rural areas is often considered a risk factor for toxoplasmosis. However, recent studies have presented inconclusive results on this matter, showing variations depending on the study region

ELFA (Enzyme-Linked Fluorescent Assay) przy użyciu systemu VIDAS® (bioMérieux, Lyon, Francja). Zgodnie z opisem produktu, poziom IgG od 8,0 IU/ml świadczył o wyniku dodatnim. Na pozytywny wynik testu wskazywał także poziom IgM od co najmniej 0,65 I / ml oraz wysoka awidność przeciwciał tj. powyżej 0,3. Powyższe parametry pozwoliły określić, czy pacjentka jest zdrowa, aktualnie zarażona bądź przebyła chorobę. Zarażenie było wykluczone w przypadku uzyskania ujemnych wyników serologicznych przeciwciał zarówno w klasie IgM jak i IgG. W przypadku uzyskania dodatniego wyniku przeciwciał w klasie IgM, a ujemnego w klasie IgG, konieczna była ponowna ocena po 1-3 tygodniach; gdy wyniki były dodatnie zarówno w klasach IgM jak i IgG, podejrzewano zarażenie pierwotne, które wymagało weryfikacji badaniem awidności przeciwciał w klasie IgG. W przypadku uzyskania dodatnich przeciwciał w klasie IgG, a ujemnych w klasie IgM podejrzewano przebyte zarażenie, które również weryfikowano na podstawie badania awidności IgG. Niska awidność IgG świadczyła o zarażeniu pierwotnym, wysoka o przebyłym niedawno zarażeniu.

Analiza statystyczna. Do porównania zmiennych ciągłych użyto testu U Manna-Whitneya, z kolei do oceny zmiennych kategoriycznych wykorzystano odpowiednio test χ^2 lub dokładnego testu Fishera. Wartość $p<0,05$ uznano za istotną statystycznie. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu Medcalc ver. 20.009, Ostend, Belgia.

WYNIKI

W badaniach wykorzystano dane uzyskane od 273 kobiet w ciąży. Mediana wieku wynosiła 30 lat (odstęp międzykwartylowy: 26-33 lata). U 44 (16,1%) kobiet wystąpiło poronienie w przeszłości, a 69 (25,3%) pacjentek miało choroby przewlekłe. Tylko u 172 kobiet (63,0%) prawidłowo przeprowadzono zalecane badania przesiewowe w kierunku innych infekcji w czasie ciąży. U 251 (91,9%) kobiet ciężarnych wyniki USG płodu były prawidłowe. Kobiety mieszkające na obszarach wiejskich częściej miały potwierdzoną pierwotną toksoplazmozę (41/119; 34,5% vs. 33/154; 21,4%; $p=0,0164$), częściej pracowały w ogrodzie bez rękawiczek (23/119; 19,3% vs. 6/154; 3,9%; $p<0,0001$), jadły niemyte warzywa (23/119; 19,3% vs. 11/154; 7,1%; $p=0,0025$), jadły surowe mięso w czasie ciąży (35/119; 29,4% vs. 20/154; 13,0%; $p=0,0008$), a także częściej opiekowały się kotami w czasie ciąży (54/119; 45,4% vs. 37/154; 24,0%; $p=0,0002$), przed ciążą (57/119; 47,9% vs. 49/154; 31,8%; $p=0,0069$) oraz dzikimi kotami (54/119; 45,4% vs. 26/154; 16,9%; $p<0,0001$) (Tabela 1).

W porównaniu do kobiet mieszkających w miastach, kobiety z obszarów wiejskich rzadziej deklarowały dobry status socjoekonomiczny (113/119; 95,0%

Table 1. Comparative characteristics of statistically significant risk factors for toxoplasmosis in pregnant women living in rural areas compared to those living in cities.

Tabela 1. Charakterystyka porównawcza statystycznie istotnych czynników ryzyka wystąpienia toksoplazmozy u kobiet ciężarnych mieszkających na obszarach wiejskich w porównaniu z mieszkającymi w miastach

Characteristic	Total n=273	Living in rural area n=119	Living in a city n=154	p-value
Confirmed primary toxoplasmosis n (%)	74 (27.1)	41 (34.5)	33 (21.4)	0.0164
Gardeninng without gloves n (%)	29 (10.6)	23 (19.3)	6 (3.9)	< 0.0001
Eating unwashed vegetables n (%)	34 (12.5)	23 (19.3)	11 (7.1)	0.0025
Eating raw meat during pregnancy, n (%)	55 (20.1)	35 (29.4)	20 (13.0)	0.0008
Caring for cats during pregnancy, n (%)	91 (33.3)	54 (45.4)	37 (24.0)	0.0002
Caring for cats before pregnancy, n (%)	106 (38.8)	57 (47.9)	49 (31.8)	0.0069
Caring for wild cats n (%)	80 (29.32)	54 (45.4)	6 (16.9)	< 0.0001

Table 2. Baseline characteristics and clinical data of women with suspected primary toxoplasmosis living in rural areas compared to those living in cities.

Tabela 2. Charakterystyka podstawowa i dane kliniczne kobiet z podejrzeniem pierwotnej toksoplazmozy mieszkających na obszarach wiejskich w porównaniu z mieszkającymi w mieście.

Characteristics	Total n=273	Living in rural area n=119	Living in a city n=154	p-value
Age in years, median [IQR]	30 (26–33)	30 (26–33.5)	30 (27–33)	0.5029
History of miscarriage, n (%)	44 (16.1)	20 (16.8)	24 (15.6)	0.7853
Good socioeconomic status, n (%)	267 (97.8)	113 (95.0)	154 (100.0)	0.0064
Long-distance travels, n (%)	21 (7.7)	12 (10.1)	9 (5.8)	0.1924
Chronic diseases, n (%)	69 (25.3)	21 (17.6)	48 (31.2)	0.0110
Infectious diseases, n (%)	7 (2.6)	4 (3.4)	3 (1.9)	0.4739
Autoimmune diseases, n (%)	53 (19.4)	15 (12.6)	38 (1.9)	0.0124
Hypothyroidism, n (%)	40 (14.7)	10 (8.4)	30 (19.5)	0.0103

(8-17). In our investigation, we observed that *Toxoplasma gondii* infection was less frequently ruled out in women living in cities (51/154; 33.8% vs. 20/119; 16.8%, $p=0.0023$), signifying a higher percentage of women with *T. gondii* antibodies among those residing in rural areas. Similar findings were reported by other researchers (8-11). Nevertheless, some studies have shown no correlation between place of residence and the prevalence of antibodies (12, 13).

vs. 154/154; 100,0%, $p=0,0064$), choroby autoimmunologiczne (15/119; 12,6% vs. 38/154; 24. 7%, $p=0,0124$) i rzadziej wykluczano u nich zarażenie *Toxoplasma gondii* (20/119; 16,8% vs. 51/154; 33,8%, $p=0,0023$) (Tabela 2).

Doudou et al. explained this phenomenon by the high seroprevalence of IgG antibodies against *T. gondii* in their study area. The notably high percentage of individuals infected with toxoplasmosis in that region (627/781; 80.3%) hindered the identification of statistically significant relationships between the tested risk factors and the presence of IgG antibodies against toxoplasmosis (13). Certain studies have suggested that toxoplasmosis is diagnosed more frequently in urban areas than in rural ones (14, 15). These studies predominantly focus on developing countries, possibly due to poorer sanitary conditions in densely populated cities (15). Contrarily, in our study, primary toxoplasmosis during pregnancy was significantly more prevalent among women living in rural areas. Comparable observations were made in France and Saudi Arabia (16, 17), although such a correlation was not found in Brazil (11). These differing results might imply that it is not solely the place of residence but rather the frequency of risky behaviors in a particular area that influences the incidence of *Toxoplasma gondii* infections. The distribution of such behaviors can vary depending on the region's nature and culture.

Socioeconomic status is a multifaceted factor encompassing both objective, independent characteristics (e.g., income or education) and subjective assessments of an individual's socioeconomic position. Subjective indicators of socioeconomic status involve individuals' perceptions of their standing concerning others, considering factors such as income, education, and occupation (18). Studies indicate that individuals residing in rural areas tend to have lower socioeconomic status compared to their urban counterparts (19). Similar results were observed in our study, where all 154 women living in urban areas reported good socioeconomic status, while 113 out of 119 (95%) women in rural areas provided the same response ($p=0.0064$). Research demonstrates that a higher socioeconomic status often leads to better dissemination of information about risk factors for various diseases and the significance of preventive measures. This knowledge promotes healthier lifestyles and reduced morbidity rates among this demographic across different time periods, countries, communities, age groups, and genders (20). Socioeconomic determinants significantly impact health, including the occurrence of infectious diseases like toxoplasmosis (21). For instance, Alvarado-Esquivel et al. found a notably higher seroprevalence of *T. gondii* antibodies among women with lower economic status (14%) compared to those with higher economic status (6.6%) (21). In a study conducted in Poland, a total of 101 soil samples were collected from various locations in the

DYSKUSJA

Zamieszkiwanie na obszarach wiejskich jest uważane za czynnik ryzyka toksoplazmozy. Jednak ostatnie badania przedstawiają niejednoznaczne wyniki w tym zakresie i różnią się w zależności od regionu przeprowadzonego badania (8-17). Wykazaliśmy, że zarażenie *Toxoplasma gondii* było częściej wykluczane u kobiet mieszkających w miastach (51/154; 33,8% vs. 20/119; 16,8%, $p=0,0023$), co oznacza wyższy odsetek kobiet, u których obecne były przeciwciała przeciwko *T. gondii*, wśród kobiet mieszkających na obszarach wiejskich. Podobne wyniki uzyskali inni autorzy (8-11), niemniej istnieją badania, w których nie występuje korelacja między miejscem zamieszkania a odsetkiem osób, które posiadają przeciwciała (12, 13). Doudou i wsp. wyjaśniają to zjawisko wysoką seroprewalencją IgG przeciw *T. gondii* na obszarze badania. Wysoki odsetek osób zarażonych toksoplazmozą na badanym obszarze (627/781; 80,3%) uniemożliwił znalezienie istotnych statystycznie związków pomiędzy badanymi czynnikami ryzyka i obecnością przeciwciał IgG przeciw toksoplazmozie (13). Według niektórych badań toksoplazmoza jest niekiedy diagnozowana z większą częstotliwością na obszarach miejskich niż wiejskich (14, 15). Badania te dotyczą przede wszystkim krajów rozwijających się, co można wytłumaczyć gorszymi warunkami sanitarnymi w zatłoczonych miastach (15). W naszym badaniu pierwotna toksoplazmoza w ciąży była diagnozowana znacznie częściej wśród kobiet mieszkających na wsi. Podobne obserwacje miały miejsce we Francji oraz Arabii Saudyjskiej (16, 17), natomiast nie stwierdzono takiego związku w Brazylii (11). Rozbieżność tych wyników może sugerować, że nie samo miejsce zamieszkania, ale częstotliwość zachowań ryzykownych na danym obszarze może mieć wpływ na częstość występowania zarażeń *Toxoplasma gondii*. W zależności od charakteru i kultury regionu rozkład takich czynników jest różny.

Status społeczno-ekonomiczny jest czynnikiem złożonym i wielowymiarowym, na który składają się obiektywne, niezależne cechy (np. dochód lub wykształcenie) oraz subiektywne opinie jednostek na temat ich statusu społeczno-ekonomicznego. Subiektywne wskaźniki przynależności do statusu społeczno-ekonomicznego koncentrują się na wykorzystaniu schematów, w których jednostki pozycjonują się w stosunku do innych, biorąc pod uwagę jednocześnie ich dochód, wykształcenie i zawód (18). Badania wskazują, że status społeczno-ekonomiczny osób mieszkających na obszarach wiejskich jest niższy w porównaniu do osób mieszkających na obszarach miejskich (19). Podobne wyniki uzyskano w naszym badaniu, w którym wszystkie kobiety, tj. 154/154, mieszkające w miastach deklarowały dobry status społeczno-ekonomiczny, podczas gdy na obsza-

Tricity area, revealing the detection of *Toxoplasma gondii* DNA in 18 samples (17.8%) (22). Our study results indicate a significantly higher prevalence of working in gardens without gloves among women residing in rural areas compared to those in urban areas (19.3% vs. 3.9%; $p < 0.0001$). Several studies on this subject support the notion that direct contact with soil poses a risk of *Toxoplasma gondii* infection. For instance, Brandon-Mong et al. found a higher infection rate among individuals spending more time directly handling soil in gardening activities (26.6% vs. 15.4%; $p = 0.015$) (23). Barzinij et al. also noted that direct soil contact is a significant risk factor for *Toxoplasma gondii* infection, showing approximately five times higher odds of infection in individuals with soil contact compared to those without (14). Amin et al. reported that rural women were more likely to work in gardens without gloves than urban women (12.9% vs. 5.5%; $p = 0.001$) (24). However, some studies did not find a conclusive correlation between direct soil contact and toxoplasmosis risk (25). Nash et al. observed a non-significantly lower seroprevalence of toxoplasmosis among a cohort of 1,897 pregnant women who used gloves while gardening (8).

Consumption of unwashed vegetables is considered another significant risk factor for *T. gondii* infection (10). Analysis in northern Poland revealed the presence of *Toxoplasma gondii* in 21 out of 216 fruit and vegetable samples (9.7%) (26). Studies conducted on mice by Kniel et al. indicated that oocysts from these animals found on raspberries and blueberries remained infectious even after 8 weeks of refrigerated storage (27). In our study, pregnant women in rural areas were notably more likely to report consuming unwashed vegetables compared to their urban counterparts (19.3% vs. 7.1%; $p = 0.0025$). Similar findings were observed by Amin et al., where 872 women from rural and urban areas were questioned about weekly consumption of unwashed fruits and vegetables (34.4% vs. 22.5%; $p = 0.001$) (24). However, there are also studies that did not find a definitive relationship between this factor and toxoplasmosis (12, 14).

In a European multicenter study, infection rates ranging from 30% to 63% (varied by region) were associated with the consumption of raw or undercooked meat (28). However, there are conflicting studies that did not demonstrate such a relationship (9, 14). In Poland, this route of infection appears particularly relevant due to a high prevalence of infected animals. Studies conducted in Poland indicated that farm animals show antibody prevalence against *T. gondii* ranging from 5.4% to 13%, whereas wild animals range from 24.1% to 30.4% (29, 30). In our study, compared to urban residents, women living

in rural areas of the same response provided 113/119 (95%) women ($p = 0.0064$). It was shown that a higher socio-economic status of individuals on the topic of risk factors for many diseases and the importance of prophylaxis, leads to a healthier lifestyle and lower indicators of susceptibility in this group. The dependence was confirmed in different periods, countries, communities, age groups and also in both men and women (20). Socio-economic conditions of health, such as poverty, race, ethnic origin, social exclusion and environment of life, are associated with infectious diseases, such as toxoplasmosis (21). Alvarado-Esquivel and colleagues showed that seroprevalence against *T. gondii* was significantly higher in women with lower economic status (14%) than in women with higher status (6.6%) (21).

In one of the studies conducted in Poland, a total of 101 soil samples from different locations in Trójmiasto were analyzed, and DNA of *Toxoplasma gondii* was detected in 18 samples (17.8%) (22). The results of our study indicate that working in the garden without gloves is significantly more common among women living in rural areas compared to those in urban areas (19.3% vs. 3.9%; $p < 0.0001$). Many studies on this topic confirm that direct contact with soil poses a risk of *Toxoplasma gondii* infection. According to Brandon-Mong and colleagues, people who spend more time working in the garden without gloves are more likely to get infected than those who spend less time (26.6% vs. 15.4%; $p = 0.015$) (23). Similarly, in the study conducted by Barzinij and colleagues, direct contact with soil was found to be a significant risk factor for *Toxoplasma gondii* infection (14). Amin and colleagues reported that rural women were more likely to work in gardens without gloves than urban women (12.9% vs. 5.5%; $p = 0.001$) (24). However, some studies did not find a conclusive correlation between direct soil contact and toxoplasmosis risk (25). Nash et al. observed a non-significantly lower seroprevalence of toxoplasmosis among a cohort of 1,897 pregnant women who used gloves while gardening (8).

Consumption of unwashed vegetables is considered another significant risk factor for *T. gondii* infection (10). Analysis in northern Poland revealed the presence of *Toxoplasma gondii* in 21 out of 216 fruit and vegetable samples (9.7%) (26). Studies conducted on mice by Kniel et al. indicated that oocysts from these animals found on raspberries and blueberries remained infectious even after 8 weeks of refrigerated storage (27). In our study, pregnant women in rural areas were notably more likely to report consuming unwashed vegetables compared to their urban counterparts (19.3% vs. 7.1%; $p = 0.0025$). Similar findings were observed by Amin et al., where 872 women from rural and urban areas were questioned about weekly consumption of unwashed fruits and vegetables (34.4% vs. 22.5%; $p = 0.001$) (24). However, there are also studies that did not find a definitive relationship between this factor and toxoplasmosis (12, 14).

in rural areas were more likely to report consuming raw meat during pregnancy (35/119; 29.4% vs. 20/154; 13.0%; $p=0.0008$). Furthermore, in the rural group, there was a higher prevalence of confirmed primary toxoplasmosis (34.5% vs. 21.4%; $p=0.0164$). A study by Bobić et al. indicated that consuming raw meat during pregnancy was the sole predictor of acute *T. gondii* infection, elevating the likelihood of infection by 11-fold (31).

According to Vilibic-Cavlek et al., women residing in rural areas are more likely to come into contact with cats in or near their homes. Oocysts shed in cat feces, often buried in soil, combined with increased soil exposure among rural women, contributes to higher infection rates in rural areas compared to urban settings (44% vs. 25.4%; $p<0.001$) (32). A study from Poland highlights a positive correlation between pregnant women caring for cats and toxoplasmosis occurrence. It noted a higher tendency for confirmed toxoplasmosis among pregnant women caring for cats (35.1% vs. 16.9%; $p=0.01$). Additionally, women with primary toxoplasmosis were more likely to care for feral cats (31.1% vs. 16.9%; $p=0.046$), while no association was found between toxoplasmosis and past cat care (7). However, a study by Nash et al. analyzing prior contact with cats and childhood cat care concluded that it was not a significant risk factor for *T. gondii* infection (8). Cerro et al.'s study linked *T. gondii* infections with feline eating habits, showing that cats consuming raw meat faced a higher toxoplasmosis risk compared to those fed homemade ($\chi^2=4.1$; $p=0.0027$) or commercial food ($\chi^2=9.5$; $p=0.004$) (33). Our study indicated that rural women were more inclined to care for cats during pregnancy (45.4% vs. 24%; $p=0.0002$), had previously cared for cats (47.9% vs. 31.8%; $p=0.0069$), and tended to care for feral cats (45.4% vs. 16.9%; $p<0.0001$). However, studies from Iran and Vietnam have not confirmed the correlation between cat care and the risk of toxoplasmosis infection (34, 35).

Our study has several limitations that need to be acknowledged. Firstly, there was a lack of detailed differentiation concerning the time frame of onset for certain risk factors associated with toxoplasmosis. This limitation hinders a deeper understanding of the specific impact of these factors. Additionally, the data were gathered from medical records prepared by multiple physicians, potentially resulting in variations in how the variables were documented and recorded. Another constraint was the inability to follow up with patients due to the hospital's transformation into a dedicated COVID-19 treatment facility during the pandemic. Consequently, it was impossible to verify the impact of primary toxoplasmosis on the developing fetus among the pregnant women

na obszarach wiejskich znacznie częściej zgłaszały spożywanie niemytych warzyw w porównaniu z kobietami mieszkającymi na obszarach miejskich (19,3% vs. 7,1%; $p=0,0025$). Podobne wyniki zostały zaobserwowane przez Amin i wsp., gdzie 872 kobiety mieszkające na obszarach wiejskich i miejskich zapytano o spożywanie niemytych owoców i warzyw co najmniej raz w tygodniu (144/419; 34,4% vs. 102/453; 22,5%; $p=0,001$) (24). Podobnie jak w przypadku innych opisanych czynników ryzyka istnieją jednak badania, które nie potwierdzają tego związku (12, 14).

W jednym z europejskich badań wieloośrodkowych aż 30-63% zarażeń (w zależności od regionu) powiązano ze spożyciem surowego lub niedogotowanego mięsa (28). Istnieją także badania, w których takiego związku nie wykazano (9, 14). Ta droga zarażenia w Polsce wydaje się szczególnie istotna ze względu na wysoki odsetek zarażonych zwierząt. Według badań przeprowadzonych w Polsce, odsetek zwierząt, u których obecne są przeciwciała przeciwko *T. gondii*, wśród zwierząt hodowlanych waha się między 5,4% a 13%, a wśród zwierząt dzikich między 24,1% a 30,4% (29, 30). W naszym badaniu kobiety mieszkające na obszarach wiejskich, w porównaniu do tych mieszkających na obszarach miejskich, częściej zgłaszały spożywanie surowego mięsa w czasie ciąży (35/119; 29,4% vs. 20/154; 13,0%; $p=0,0008$). Ponadto w naszej grupie badanej kobiety mieszkające na obszarach wiejskich miały wyższy wskaźnik potwierdzonej pierwotnej toksoplazmozy (34,5% vs. 21,4%, $p=0,0164$). Badanie przeprowadzone przez Bobić i wsp. wykazało, że spożywanie surowego mięsa w czasie ciąży jest jedynym czynnikiem prognostycznym ostrego zarażenia *T. gondii* i zwiększa prawdopodobieństwo zarażenia 11-krotnie (31).

Według Vilibic-Cavlek i wsp. kobiety mieszkające na obszarach wiejskich są bardziej narażone na kontakt z kotami w swoich domach lub w ich pobliżu. Oocysty wydane z kocimi odchodami są często zakopywane w glebie, co przy większej ekspozycji kobiet wiejskich na glebę przyczynia się do większej liczby zarażonych kobiet na wsiach niż w miastach (44% vs. 25,4%; $p<0,001$) (32). Jedno z badań przeprowadzonych w Polsce wskazuje, że istnieje dodatnia korelacja między opieką nad kotem przez kobietę w ciąży a występowaniem toksoplazmozy. W tym badaniu wykazano, że kobiety w ciąży z potwierdzoną toksoplazmozą częściej opiekowały się kotami (35,1% vs. 16,9%; $p=0,01$) (7). To samo badanie potwierdza, że kobiety z toksoplazmozą pierwotną częściej opiekowały się dzikimi kotami (31,1% vs. 16,9%; $p=0,046$), podczas gdy nie wykazano związku między występowaniem toksoplazmozy a opieką nad kotami w przeszłości (7). W badaniu przeprowadzonym przez Nash i wsp. przeanalizowano wcześniejszy kontakt z kotami, zwrócono uwagę na opiekę nad kotem w dzieciństwie i stwierdzono, że nie

studied. Nevertheless, despite these limitations, our methodology in conducting a case-control study to compare pregnant women from rural and urban areas is well-founded and methodologically justified.

CONCLUSIONS

In summary, our findings revealed that pregnant women residing in rural areas, compared to their urban counterparts, frequently reported lower socioeconomic status. They were also more inclined to work in gardens without gloves, consume unwashed vegetables, and have a history of consuming raw meat during pregnancy. Additionally, they exhibited a higher likelihood of past and current cat care, including feral cats. These identified factors are recognized as significant contributors to *Toxoplasma gondii* infection, potentially explaining the higher incidence of primary infections during pregnancy and the lower rate of excluded infections among rural women in our study. Further research is essential to delve deeper into the specific risk factors associated with *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women residing in rural areas. Additionally, understanding the impact of primary infection on the fetus warrants thorough investigation. The outcomes of such research endeavors can guide the development of targeted preventive programs tailored for rural communities.

Ethics declaration

The Bioethics Committee of the Medical University of Warsaw issued a positive opinion on the study and consented to its conduct. Decision number: AKBE/132/2021 Acknowledgments Not applicable

Conflict of interest.

The authors have no conflict of interest.

Funding.

No funding was received in connection with the study.

Availability of data and materials: The datasets used and/or analyzed during the current study may be made available by the corresponding author upon reasonable request.

REFERENCES

1. Beder D, Esenkaya Taşbent F. General Features and Laboratory Diagnosis of *Toxoplasma gondii* Infection. *Turkiye Parazitol Derg* 2020;44(2):94-101.

był to istotny czynnik ryzyka zarażenia *Toxoplasma gondii* (8). Według badania przeprowadzonego przez Cerro i wsp. zarażenia *T. gondii* są związane z nawykami żywieniowymi kotów. Zwierzęta, które jadły surowe mięso miały wyższe ryzyko zarażenia się toksoplazmozą w porównaniu do tych kotów, które były karmione domowym jedzeniem ($\chi^2=4,1$; $p=0,0027$) lub karmą komercyjną ($\chi^2=9,5$; $p=0,004$) (33). Nasze badanie wykazało, że kobiety na obszarach wiejskich w trakcie ciąży częściej opiekowały się kotami (45,4% vs. 24%; $p=0,0002$), opiekowały się kotami w przeszłości (47,9% vs. 31,8%; $p=0,0069$) lub opiekowały się dzikimi kotami (45,4% vs. 16,9%; $p<0,0001$). Z drugiej strony, istnieją także badania z Iranu oraz Wietnamu, które nie potwierdzają korelacji/zwiazku pomiędzy opieką nad kotami a ryzykiem zarażenia toksoplazmozą (34, 35).

Ograniczenia naszego badania obejmują brak szczegółowego rozróżnienia czynników ryzyka toksoplazmozy, zwłaszcza w odniesieniu do ram czasowych wystąpienia niektórych z nich. Ponadto dane zostały zebrane na podstawie dokumentacji medycznych, które zostały sporządzone przez więcej niż jednego lekarza, stąd sposób opisywanych zmiennych mógł być różny. Innym ograniczeniem jest to, że utracono możliwość obserwacji pacjentek, ponieważ szpital w którym prowadzono badanie został przekształcony w okresie pandemii w szpital zajmujący się wyłącznie leczeniem choroby COVID-19, w związku z czym nie można było zweryfikować, czy pierwotna toksoplazmoza u kobiet w ciąży miała wpływ na rozwijający się płód i czy doszło do jego zarażenia. Jednak w celu porównania dwóch grup kobiet w ciąży pod względem ich miejsca zamieszkania przeprowadzenie badania kliniczno-kontrolnego jest metodologicznie uzasadnione.

WNIOSKI

Podsumowując, w przedstawionym badaniu kobiety w ciąży mieszkające na obszarach wiejskich, w porównaniu z ciężarnymi mieszkającymi w miastach, częściej określały swój status społeczno-ekonomiczny jako niższy, częściej pracowały w ogrodzie bez rękawiczek i jadły nieumyte warzywa. Ponadto częściej spożywały surowe mięso w czasie ciąży, opiekowały się kotami w przeszłości i w czasie ciąży oraz opiekowały się dzikimi kotami. Wszystkie powyższe są uważane za istotne czynniki ryzyka zarażenia *Toxoplasma gondii*, co można uznać za powód, dla którego mieszkanki wsi w tym badaniu miały wyższy odsetek pierwotnych infekcji w czasie ciąży i niższy odsetek wykluczonych zarażeń. Konieczne są dalsze badania w celu dokładniejszej analizy istotnych czynników ryzyka zarażenia *Toxoplasma gondii* wśród kobiet w ciąży mieszkających na obszarach wiejskich oraz wpływu pierwotnego zarażenia na płód. Wyniki badań mogą zostać wykorzystane

2. Bienkowski C, Kowalczyk M, Golik A, et al. The attitude of Polish women planning pregnancy and/or having children towards vaccinations: a cross-sectional survey study. *Ginekol Pol* 2022;93(8):655-61.
3. Bieńkowski C, Aniszewska M, Kowalska JD, et al. Testing for HIV Increases the Odds of Correct Fetal Ultrasound Result. *Trop Med Infect Dis* 2022;7(9).
4. Bieńkowski C, Aniszewska M, Pokorska-Śpiewak M. Correct Implementation of Screening Testing Toward Congenital Infections During Pregnancy Reduces the Risk of Abnormal Fetal Ultrasound. *Pediatric Infect Dis J* 9900:10.1097/INF.0000000000003509.
5. Attias M, Teixeira DE, Benchimol M, et al. The life-cycle of *Toxoplasma gondii* reviewed using animations. *Parasit Vectors* 2020;13(1):588.
6. Aguirre AA, Longcore T, Barbieri M, et al. The One Health Approach to Toxoplasmosis: Epidemiology, Control, and Prevention Strategies. *Ecohealth* 2019;16(2):378-90.
7. Bieńkowski C, Aniszewska M, Kowalczyk M, et al. Analysis of Preventable Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in Pregnant Women: Case-Control Study. *J Clin Med* 2022;11(4).
8. Nash JQ, Chissel S, Jones J, et al. Risk factors for toxoplasmosis in pregnant women in Kent, United Kingdom. *Epidemiol Infect* 2005;133(3):475-83.
9. Nissapatorn V, Suwanrath C, Sawangjaroen N, et al. Toxoplasmosis-serological evidence and associated risk factors among pregnant women in southern Thailand. *Am J Trop Med Hyg* 2011;85(2):243-7.
10. Liu Q, Wei F, Gao S, et al. *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women in China. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2009;103(2):162-6.
11. Antinarelli LMR, Silva MR, Guimarães R, et al. Rural residence remains a risk factor for *Toxoplasma* infection among pregnant women in a highly urbanized Brazilian area: a robust cross-sectional study. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2021;115(8):896-903.
12. Walle F, Kebede N, Tsegaye A, et al. Seroprevalence and risk factors for Toxoplasmosis in HIV infected and non-infected individuals in Bahir Dar, Northwest Ethiopia. *Parasit Vectors* 2013;6(1):15.
13. Doudou Y, Renaud P, Coralie L, et al. Toxoplasmosis among pregnant women: high seroprevalence and risk factors in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *Asian Pac J Trop Biomed* 2014;4(1):69-74.
14. Barzinij A. Seroprevalence and risk factors of toxoplasmosis among University of Kirkuk female students. *Ann Parasitol* 2021;67(2):175-86.
15. Iddawela D, Vithana SMP, Ratnayake C. Seroprevalence of toxoplasmosis and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in Sri Lanka: a cross sectional study. *BMC Public Health* 2017;17(1):930.
16. Tammam AE, Haridy MA, Abdellah AH, et al. Seroepidemiology of toxoplasma gondii infection in women with first trimester spontaneous miscarriage in qena governorate, egypt. *J Clin Diagn Res* 2013;7(12):2870-3.
17. Robert-Gangneux F, Dardé ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toxoplasmosis. *Clin Microbiol Rev* 2012;25(2):264-96.
18. Navarro-Carrillo G, Alonso-Ferres M, Moya M, et al. Socioeconomic Status and Psychological Well-Being: Revisiting the Role of Subjective Socioeconomic Status. *Front Psychol*. 2020;11:1303.
19. Kaczmarek M, Pacholska-Bogalska J, Kwaśniewski W, et al. The association between socioeconomic status and health-related quality of life among Polish postmenopausal women from urban and rural communities. *Homo* 2017;68(1):42-50.
20. Stowasser T, Heiss F, McFadden D, et al. "Healthy, wealthy, and wise?" Revisited: an analysis of the causal pathways from socioeconomic status to health. Wise D, editor. Chicago: University of Chicago Press; 2012 May.
21. Alvarado-Esquivel C, Torres-Castorena A, Liesenfeld O, et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women in rural Durango, Mexico. *J Parasitol* 2009;95(2):271-4.
22. Lass A, Pietkiewicz H, Modzelewska E, et al. Detection of *Toxoplasma gondii* oocysts in environmental soil samples using molecular

Deklaracja etyczna.

Komisja Bioetyczna Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego wydała pozytywną opinię na temat badania i wyraziła zgodę na jego przeprowadzenie. Numer decyzji: AKBE/132/2021

Konflikt interesów.

Autorzy nie deklarują konfliktu interesów.

Finansowanie.

Nie otrzymano finansowania w związku z przeprowadzonym badaniem.

Dostępność danych i materiałów: Zbiory danych wykorzystane i/lub przeanalizowane podczas bieżącego badania mogą zostać udostępnione przez autora korespondencyjnego na uzasadnioną prośbę.

- methods. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2009;28(6):599-605.
23. Brandon-Mong GJ, Che Mat Seri NA, Sharma RS, et al. Seroepidemiology of Toxoplasmosis among People Having Close Contact with Animals. *Front Immunol* 2015;6:143.
 24. Amin TT, Ali MN, Alrashid AA, et al. Toxoplasmosis preventive behavior and related knowledge among Saudi pregnant women: an exploratory study. *Glob J Health Sci* 2013;5(5):131-43.
 25. Ertug S, Okyay P, Turkmen M, et al. Seroprevalence and risk factors for toxoplasma infection among pregnant women in Aydin province, Turkey. *BMC Public Health* 2005;5:66.
 26. Lass A, Pietkiewicz H, Szostakowska B, et al. The first detection of *Toxoplasma gondii* DNA in environmental fruits and vegetables samples. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2012;31(6):1101-8.
 27. Kniel KE, Lindsay DS, Sumner SS, et al. Examination of attachment and survival of *Toxoplasma gondii* oocysts on raspberries and blueberries. *J Parasitol* 2002;88(4):790-3.
 28. Cook AJ, Gilbert RE, Buffolano W, et al. Sources of toxoplasma infection in pregnant women: European multicentre case-control study. European Research Network on Congenital Toxoplasmosis. *BMJ* 2000;321(7254):142-7.
 29. Sroka J, Bilska-Zajac E, Wójcik-Fatla A, et al. Detection and Molecular Characteristics of *Toxoplasma gondii* DNA in Retail Raw Meat Products in Poland. *Foodborne Pathog Dis* 2019;16(3):195-204.
 30. Witkowski L, Czopowicz M, Nagy DA, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in wild boars, red deer and roe deer in Poland. *Parasite* 2015;22:17.
 31. Bobić B, Nikolić A, Klun I, et al. Undercooked meat consumption remains the major risk factor for *Toxoplasma* infection in Serbia. *Parassitologia* 2007;49(4):227-30.
 32. Vilibic-Cavlek T, Ljubin-Sternak S, Ban M, et al. Seroprevalence of TORCH infections in women of childbearing age in Croatia. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2011;24(2):280-3.
 33. Cerro L, Rubio A, Pinedo R, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats (*Felis catus*, Linnaeus 1758) living in Lima, Peru. *Rev Bras Parasitol Vet* 2014;23(1):90-3.
 34. Sharbatkhori M, Dadi Moghaddam Y, Pagheh AS, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Infections in Pregnant Women in Gorgan City, Golestan Province, Northern Iran-2012. *Iran J Parasitol* 2014;9(2):181-7.
 35. Smit GSA, Vu BTL, Do DT, et al. Sero-epidemiological status and risk factors of toxoplasmosis in pregnant women in Northern Vietnam. *BMC Infect Dis* 2019;19(1):329.

Received: 20.07.2023

Accepted for publication: 11.12.2023

Address for correspondence:

Dr n. med. Carlo Bieńkowski
 Klinika Chorób Zakaźnych Wiekui Dziecięcego
 Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
 ul. Wolska 37
 02-091, Warszawa, Polska
 tel.: +48/22/33 55 301
 e-mail: carlo.bienkowski@gmail.com

*Agnieszka Walendzik-Ostrowska^{1,2}, Rafał Majka³, Joanna Dec-Pietrowska⁴, Maria Brodzikowska⁵,
Magdalena Ankiersztejn-Bartczak⁶*

PSYCHOSOCIAL CONTEXTS OF THE HIV EPIDEMIC IN POLAND

PSYCHOSPOŁECZNE KONTEKSTY EPIDEMII HIV W POLSCE

¹Humanitas Academy in Sosnowiec
Akademia Humanitas w Sosnowcu

²University of Warsaw
Uniwersytet Warszawski

³Andrzej Frycz Modrzewski Cracow University
Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego

⁴University of Zielona Góra
Uniwersytet Zielonogórski

⁵University of Physical Education in Krakow
Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

⁶Foundation for Social Education
Fundacja Edukacji Społecznej

ABSTRACT

The article is an attempt to collect and describe non-medical aspects of the HIV epidemic in Poland in 2023, aspects that often elude epidemiology and treatment specialists. However, they are crucial to public health and, as such, require a presence in the discourse on the broader issue of the HIV epidemic in our country.

Key words: *AIDS, HIV, epidemic, prevention, living with HIV*

STRESZCZENIE

Artykuł stanowi próbę zebrania i opisanego pozamedycznych aspektów epidemii HIV w Polsce w roku 2023, które często umykają specjalistom i specjalistkom zajmującym się epidemiologią i leczeniem. Są one jednak kluczowe dla zdrowia publicznego i jako takie wymagają obecności w dyskursie na temat szeroko rozumianej problematyki epidemii HIV w naszym kraju.

Słowa kluczowe: *AIDS, HIV, epidemia, profilaktyka, życie z HIV*

INTRODUCTION

In June of 1981, the inaugural instance of HIV infection was documented, marking the commencement of a seminal epidemiological event. The index case involved a youthful homosexual male, presenting with a diagnosis of an uncommon protozoal pneumonia (1). Subsequently, in late December of the same year, instances of akin symptomatic presentations were documented among individuals engaged in the intravenous consumption of psychoactive substances. The sexual orientation of the initial patients and their status as drug users significantly shaped the narrative

WSTĘP

Czterdzieści dwa lata temu, w czerwcu 1981 roku, opisano pierwszy przypadek zakażenia HIV. Pacjentem był młody homoseksualny mężczyzna, u którego rozpoznano rzadko występujące zapalenie płuc wywołane przez pierwotniaki (1). Pod koniec grudnia przypadki podobnych objawów zarejestrowano u osób przyjmujących substancje psychoaktywne w iniekcjach. Orientacja seksualna oraz fakt uzależnienia od narkotyków pierwszych pacjentów zdeteminowały narrację dotyczącą nowej choroby w początkowych latach po jej opisanie i miały ogromne

surrounding this new disease in the early years of the AIDS epidemic. This characterization wielded considerable influence over the public perception of HIV infection, AIDS disease, the infected themselves, and subsequent endeavours in preventive strategies (2).

In Poland, the inaugural instance of HIV infection was documented in 1985. As of December 31, 2022, the cumulative diagnosis count for HIV infection reached 30,092 individuals, with 4,013 cases of AIDS reported and 1,471 recorded fatalities (3). Notably, 18,199 patients were actively undergoing antiretroviral (ARV) treatment (4). The narrative of the HIV epidemic extends beyond mere numerical representations of infection rates or advancements in therapeutic modalities. It involves a comprehensive historical account encompassing prevention initiatives, anti-discrimination efforts, support mechanisms, and self-help interventions. Furthermore, it incorporates contemplation and research into the psychosocial dimensions of the HIV experience from diverse vantage points, encompassing perspectives of individuals living with HIV, those in supportive roles (both informal and professional), and endeavours directed toward infection prevention.

The article addresses the issue of HIV prevention and its status in Poland in 2023, discusses the problem of HIV testing, as well as the importance of the language used to talk about the epidemic and its role in creating in society the image of the epidemic itself as well as the image of a person living with HIV.

The analysis of extant data was conducted based on a review of official documents (including UNAIDS and WHO documents pertaining to sexual health, HIV prevention, and AIDS prevention, as well as reports from the European Centre for Disease Prevention and Control) and statistical information. Additionally, the examination involved the analysis of information available on the websites of governmental agencies, namely the National AIDS Centre, the National Institute of Public Health NIH – National Research Institute, the Ministry of Health, and the Ministry of Education and Science. Relevant data sources encompassed the Polish NIK (Supreme Audit Office) report on the implementation of the National HIV Prevention and AIDS Control Program in the years 2012-2013, reports from the Council of Ministers regarding the Law of January 7, 1993, on family planning, protection of the human foetus, and the conditions for permissible termination of pregnancy. Furthermore, insights were derived from non-governmental organizations, including public opinion surveys on the knowledge of HIV/AIDS and other sexually transmitted infections (STIs) among the Polish population, studies conducted by ILGA Europe, and initiatives by Polish organizations dedicated to sexual health, HIV prevention, and AIDS

znaczenie dla społecznego obrazu zakażenia HIV, choroby AIDS, samych osób zakażonych oraz późniejszych działań profilaktycznych (2).

W Polsce pierwsze zakażenie odnotowano w 1985 roku. Do 31 grudnia 2022 r. stwierdzono zakażenie HIV u 30 092 osób, odnotowano 4013 zachorowań na AIDS, a 1471 chorych zmarło (3). Leczeniem antyretrowirusowym (ARV) objętych było 18 199 pacjentów (4). Historia epidemii HIV to jednak nie tylko liczby związane z zakażeniem czy też wprowadzanie i ulepszanie możliwości leczenia. To również historia oddziaływań profilaktycznych, antydyskryminacyjnych, wsparciowych i samopomocowych, a także namysłu i badań naukowych w obszarze psychospołecznych aspektów doświadczenia zakażenia HIV z różnych perspektyw: jako życia z HIV, jako towarzyszenia w życiu z HIV (nieformalnie i profesjonalnie) czy jako zapobiegania zakażeniu.

W artykule podjęto zagadnienie profilaktyki HIV i jej stanu w Polsce w roku 2023, omówiono problem testowania w kierunku HIV, a także znaczenie języka, jakim mówi się o epidemii i jego rolę w kreowaniu w społeczeństwie wizerunku samej epidemii jak i obrazu osoby żyjącej z HIV.

Analiza danych zastanych została dokonana na podstawie przeglądu oficjalnych dokumentów (dokumenty UNAIDS oraz WHO w obszarze zdrowia seksualnego, prewencji HIV oraz prewencji AIDS, raporty Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób) i statystyk, analizy informacji dostępnych na stronach agencji rządowych (Krajowe Centrum ds. AIDS, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Zdrowia, Ministerstwo Edukacji i Nauki, raport NIK dotyczący realizacji Krajowego Programu Zapobiegania Zakażeniom HIV i Zwalczania AIDS w latach 2012-2013, sprawozdania Rady Ministrów dotyczące Ustawy z dnia 7 stycznia 1993 o planowaniu rodziny, ochrony płodu ludzkiego i warunkach dopuszczalności przerywania ciąży) oraz organizacji pozarządowych (badania opinii publicznej dotyczące stanu wiedzy Polaków i Polek na temat HIV/AIDS i innych ZPDP; opracowania ILGA Europe; projekty polskich organizacji zajmujących się zdrowiem seksualnym oraz prewencją HIV i prewencją AIDS, np. Fundacja Edukacji Społecznej czy Stowarzyszenie Profilaktyki Zdrowotnej „Jeden Świat”), a także programów rządowych (Krajowy Program Zapobiegania Zakażeniom HIV i Zwalczania AIDS) oraz przepisów prawnych dotyczących omawianej tematyki.

Prezentowany artykuł odnosi się do wybranych aspektów profilaktyki, uznanych przez autorki i autora za szczególnie problematyczne w Polsce, tj. edukacji seksualnej, kształtowania postaw społecznych, w tym zapobiegania stygmatyzacji i dyskryminacji

prevention, such as Warsaw-based Foundation for Social Education (*Fundacja Edukacji Społecznej*, FES) and Cracow-based Association for Preventive Healthcare “One World” (*Stowarzyszenie Profilaktyki Zdrowotnej “Jeden Świat”*). The examination also considered governmental programs, specifically the National Program for HIV Prevention and AIDS Control, and legislative provisions pertaining to the discussed thematic area.

The present article undertakes an examination of specific facets of prevention that are deemed particularly challenging in the context of Poland by the authors. These aspects include sexual education, the cultivation of social attitudes – encompassing the prevention of stigma and discrimination against individuals living with HIV and their families – testing procedures, outreach initiatives targeting key populations, and the structural aspects related to the organization and financing of preventive measures.

PREVENTION

In the realm of HIV prevention, the paramount objective is the mitigation of new infections. The attainment of this objective, however, is contingent upon specific conditions. Imperative measures include educational initiatives designed to enhance awareness of individual susceptibility to infection, the cultivation of societal attitudes towards individuals living with HIV, and the facilitation of testing accessibility. These interventions are universally applicable across varying levels of preventive strategies. Additional preventive modalities, such as pre-exposure prophylaxis (PrEP) and harm reduction, serve as supplementary tools primarily targeting key populations: men who have sex with men (MSM), transgender people, sex workers, individuals in correctional facilities, and those engaged in substance use through injection.

In Poland, the entirety of HIV/AIDS prevention and treatment initiatives orchestrated at the national level are subject to regulation by the “National Program for Preventing HIV Infection and Combating AIDS” (hereafter referred to as the Program). Originating in 1999, this document is formally endorsed by a decree from the Council of Ministers. The Program is executed across five overarching domains: the prevention of HIV infection within the general populace, prevention targeting individuals engaging in elevated risk behaviours, provision of support and healthcare for individuals living with HIV and those afflicted with AIDS, international collaboration, and monitoring. A sixth iteration of the document was ratified in 2022, delineating a comprehensive schedule of activities for the ensuing four years (2022-2026, Council of Ministers Resolution 188/021 dated December 27, 2021) (5).

osób żyjących z HIV i ich bliskich, testowania, docierania do populacji kluczowych, a także organizacji i finansowania profilaktyki.

PROFILAKTYKA

W profilaktyce HIV najważniejszym celem jest ograniczanie liczby nowych zakażeń. Cel ten jest możliwy do osiągnięcia, ale pod pewnymi warunkami. Konieczne są konkretne działania, wśród których najważniejsze to: edukacja nastawiona na zwiększanie poziomu świadomości osobistego ryzyka zakażenia, kształtowanie postaw społecznych wobec osób żyjących z HIV oraz dostępność testowania. Działania te są do zastosowania na każdym poziomie profilaktyki. Inne dodatkowe narzędzia profilaktyki (np. PrEP, czyli profilaktyki przedekspozycyjna, redukcja szkód) wykorzystuje się przede wszystkim w działaniach skierowanych do populacji kluczowych: mężczyzn utrzymujących kontakty seksualne z innymi mężczyznami (MSM), osób transpłciowych, osób pracujących seksualnie, osób przebywających w zakładach karnych oraz użytkowników i użytkowników substancji w iniekcjach.

W Polsce wszelkie działania profilaktyczne i lecznicze w zakresie HIV/AIDS organizowane na poziomie ogólnopolskim reguluje „Krajowy Program Zapobiegania Zakażeniom HIV i Zwalczenia AIDS” (Program). Ten dokument, opracowany po raz pierwszy w 1999 roku, przyjmowany jest w drodze rozporządzenia przez Radę Ministrów. Program jest realizowany w pięciu obszarach: zapobieganie zakażeniom HIV wśród ogółu społeczeństwa, zapobieganie zakażeniom HIV wśród osób o zwiększonym poziomie zachowań ryzykownych, wsparcie i opieka zdrowotna dla osób zakażonych HIV i chorych na AIDS, współpraca międzynarodowa i monitoring. W 2022 roku przyjęto jego kolejną, szóstą wersję, w której określono harmonogram działań na kolejne cztery lata (2022-2026, Uchwała Rady Ministrów 188/021 z dnia 27 grudnia 2021 r.) (5). W dokumencie szczegółowo opisano cele w odniesieniu do każdego z obszarów oraz wskazano podmioty odpowiedzialne za jego realizację – są to ministrowie właściwi ze względu na cele Programu, terenowe organy administracji rządowej oraz podległe im jednostki oraz podmioty, działające w obszarze pomocy społecznej, polityki prorodzinnej, promocji i ochrony zdrowia, profilaktyki i rozwiązywania problemów alkoholowych, narkomanii oraz edukacji publicznej. Cele wymienione we wspomnianym dokumencie zostały precyzyjnie określone w oparciu o wytyczne międzynarodowych organizacji (WHO i UNAIDS).

Słabością tego dokumentu jest brak zapisów pozwalających na egzekwowanie od wskazanych pod-

The document meticulously delineates the objectives within each domain and designates the entities accountable for their implementation, namely ministers overseeing the Program's objectives, local government administration bodies and their subordinate units, and entities involved in areas such as social welfare, family policy, health promotion and protection, and the prevention and resolution of issues related to alcohol, drug addiction, and public education. The articulated goals in the aforementioned document are rigorously defined in accordance with the guidelines set forth by international organizations, specifically the World Health Organization (WHO) and UNAIDS.

A notable deficiency of the document is the absence of mechanisms to compel specific actions by the entities bearing particular responsibilities. Consequently, annual reports assessing the implementation of the Program encounter challenges in identifying expenditures dedicated to educational initiatives within schools. For instance, in the period spanning 2021-2023, the Ministry of Education and Science did not allocate any funds for this particular purpose. Consequently, survey findings reveal a considerably low level of HIV knowledge among the youth demographic (6).

Over the past two decades, there has been a significant decline in the level of awareness regarding HIV/AIDS among young individuals. Both male and female school pupils exhibit less familiarity with concepts such as HIV and AIDS compared to their counterparts in 1996. Moreover, they possess diminished awareness and consciousness regarding behaviours and situations that entail HIV risk. This decline in knowledge is intricately linked to the limited percentage of individuals who have had the opportunity to partake in classes addressing HIV/AIDS. Surveys indicate that the inclusion of this topic in school curricula is predominantly addressed within the framework of the existing core curriculum. In 1996, a considerable 84% of both male and female school pupils engaged in such instructional sessions. However, by 2007, this participation rate plummeted to a mere 25%, and by 2017, it saw a marginal increase to approximately 40%. The observed uptick in affirmative responses compared to 2007 can be attributed to the inclusion of instances where the topic of HIV/AIDS was briefly mentioned, such as in biology classes covering the subject of "Viruses". Notably, biology lessons may not be the most conducive setting for comprehensive sex education, a crucial component for fostering a connection between young individuals and the subject of "viruses" with respect to their own behaviours and potential infection risks.

A corroborating insight emerges from a 2019 study investigating the knowledge levels and awareness of the risk of HIV infection among female and male university students in the podkarpackie voivodeship (7). Despite

miotów konkretnych działań. W efekcie w corocznych sprawozdaniach z realizacji Programu próżno szukać wydatków np. na edukację w szkołach. W latach 2021-2023 Ministerstwo Edukacji i Nauki nie przeznaczyło żadnych funduszy na ten cel. Nie dziwią więc wyniki badań, które pokazują dramatycznie niski poziom wiedzy na temat HIV wśród młodzieży (6).

W ciągu ostatnich 20 lat poziom wiedzy młodzieży o HIV/AIDS uległ znacznemu zmniejszeniu. Uczniowie i uczennice w mniejszym stopniu niż ich rówieśnicy i rówieśnice w 1996 roku znają takie pojęcia, jak HIV czy AIDS, są mniej świadomi i świadome tego, które zachowania i sytuacje należy traktować jako ryzykowne w kontekście zagrożenia zakażeniem HIV. Obniżenie się poziomu wiedzy związane jest z niskim odsetkiem osób, które miały okazję uczęszczać na zajęcia poświęcone tematyce HIV/AIDS. Badania pokazują, że temat ten w szkole poruszany jest najczęściej w ramach realizowania obowiązującej podstawy programowej. W 1996 w takich lekcjach uczestniczyło 84% uczniów i uczennic, w 2007 roku uczestnictwo w takich lekcjach zadeklarowało zaledwie 25% młodych osób, natomiast w roku 2017 około 40%. Odsetek twierdzących odpowiedź mógł wzrosnąć w stosunku do roku 2007, dlatego, że badana młodzież została poproszona również o uwzględnienie tych lekcji, na których temat HIV/AIDS został wspomniany choćby przez chwilę, np. na lekcjach biologii przy temacie „Wirusy”. Z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że lekcje biologii nie są najlepszym momentem na prowadzenie edukacji seksualnej – a taka jest niezbędna, gdy chcemy, aby młode osoby dostrzegły w temacie „wirusy” związek z własnymi zachowaniami i ewentualnym ryzykiem zakażenia.

Podobne wnioski dotyczące poziomu wiedzy i świadomości ryzyka zakażenia płyną z badania poziomu wiedzy studentek i studentów uczelni podkarpackich na temat HIV/AIDS zrealizowanego w 2019 roku (7). Osoby badane, choć subiektywnie oceniają swój poziom wiedzy jako wysoki, to faktycznie wykazują niski poziom wiedzy o HIV. Z jednej strony w zdecydowanej większości są zdania, że ryzyko zakażenia HIV ich nie dotyczy (92% jest przekonane, iż nie jest zakażone wirusem HIV), z drugiej prawie 40% miało niezabezpieczony prezerwatywą kontakt dopochwowy. Zaledwie 12% badanych wykonało test na HIV, a 18% dostrzega taką potrzebę.

Realizacja programów profilaktycznych w Polsce ma swoje umocowanie w systemie prawnym i w dokumentach rządowych, jednak jest ona na bardzo niskim poziomie. Brakuje nowoczesnej, dostosowanej do wieku i potrzeb edukacji seksualnej, w ramach której zwykle realizuje się programy profilaktyki

self-reported assessments indicating a high level of knowledge, the actual knowledge base concerning HIV among the respondents is notably low. While an overwhelming 92% believe they are not at risk of HIV infection, nearly 40% have engaged in unprotected vaginal intercourse. Merely 12% have undergone an HIV test, and 18% acknowledge a perceived need for such testing.

The legitimacy of prevention programs in Poland is entrenched within the legal framework and governmental documents; however, their implementation remains at a notably suboptimal level. A prominent deficiency lies in the absence of contemporary, age-appropriate sexual education, typically inclusive of programs addressing HIV and other sexually transmitted infections (STIs). In educational institutions, this instruction is (expected to be) part of the course "Education to family life" (*Wychowanie do życia w rodzinie*, WDŻ). Nevertheless, the efficacy of WDŻ classes is considerably lacking, as indicated by numerous studies and analyses within the Polish literature. Principal weaknesses include incongruent topics for the target audience, the utilization of unappealing and outdated instructional materials, inadequacies in the qualification courses designed for prospective instructors, and a noteworthy deterrence of youth engagement attributed to scheduling WDŻ classes during less desirable hours, such as during the initial or concluding sessions of the day (8). A reliable gauge of the quality of these classes is attendance, with only one-third of children and adolescents participating during the 2020/2021 school year, equating to approximately 1.5 million out of a total of 4.9 million male and female pupils. This figure diminishes further to 20% when considering solely secondary schools, reflecting a participation rate of 301,000 out of 1.5 million secondary school pupils (9).

Significantly, the topic of HIV, when addressed, is infrequently treated as a standalone subject during the school year. This typically occurs around December 1, that is World AIDS Day, yet it often comprises a singular discussion for a broader pupil audience, rendering it challenging to establish authentic engagement and foster an environment conducive to queries. These sessions commonly delve into topics of limited relevance to school pupils, such as the epidemiology or biology of the virus, with a notable absence of discourse on decisions regarding sexual life or effective protection measures (10). Contrary to this approach, preventive and educational efficacy necessitates a protracted, sustained process rather than a one-off event. Concurrently, to induce a transformative shift in the behaviours and attitudes of children and adolescents, it is imperative to initiate a corresponding transformation in the conduct and attitudes of the adult segment within their social milieu (11). Consequently, the target recipients of the

HIV i innych zakażeń przenoszonych drogą płciową (ZPDP). W szkołach edukacja ta funkcjonuje pod nazwą „Wychowanie do życia w rodzinie” (WDŻ). Jakość zajęć WDŻ pozostawia jednak wiele do życzenia, co wynika z licznych badań i analiz na ten temat w polskiej literaturze przedmiotu. Ich najsłabsze elementy to nieadekwatne do potrzeb odbiorców tematy, mało atrakcyjne i nienowoczesne podręczniki, niska jakość kursów kwalifikacyjnych dla przyszłych nauczycieli przedmiotu, skuteczne zniechęcanie młodzieży do udziału w zajęciach poprzez umieszczanie lekcji WDŻ w nieatrakcyjnych godzinach, np. jako pierwsza lub ostatnia lekcja (8). Najlepszym wskaźnikiem jakości tych zajęć jest frekwencja – w roku szkolnym 2020/2021 uczestniczyła w nich 1/3 dzieci i młodzieży (ok. 1,5 mln z liczby 4,9 mln wszystkich uczniów i uczennic). Przy czym, gdy spojrzeć na dane dotyczące tylko szkół ponadpodstawowych, to ten wskaźnik jest jeszcze niższy i wynosi zaledwie 20% (301 tys. z 1,5 mln uczniów i uczennic szkół ponadpodstawowych) (9).

W ciągu roku szkolnego tematyka HIV (jako osobny temat) pojawia się na zajęciach bardzo rzadko. Dzieje się tak zwykle w okolicach 1 grudnia (Światowy Dzień AIDS), ale wtedy jest to najczęściej jednorazowa pogadanka dla większej grupy uczniów, podczas której trudno o nawiązanie autentycznego kontaktu, stworzenie warunków do zadawania pytań. Zwykle też mówi się wtedy uczennicom i uczniom o rzeczach mało ich interesujących (np. epidemiologia czy biologia wirusa), nie ma mowy o decyzjach dotyczących życia seksualnego czy skutecznym zabezpieczaniu się (10). Tymczasem efekty profilaktyczno-wychowawcze uzyskuje się w długofalowym procesie, nie zaś w jednorazowej akcji. Jednocześnie, aby zaistniał proces zmian w zachowaniach i postawach dzieci i młodzieży, musi zostać zapoczątkowany proces zmian w zachowaniach i postawach dorosłej części ich społecznego otoczenia (11). Adresatami programu profilaktycznego powinny być zatem trzy grupy odbiorców: młodzież, nauczyciele oraz rodzice, a nie wyłącznie uczennice i uczniowie. Brakuje jednak działań profilaktycznych kierowanych do pozostałych dwóch grup. Poza kampaniami społecznymi zachęcającymi do wykonywania badań w kierunku HIV, nie ma regularnych projektów edukacyjnych kierowanych do dorosłej populacji (12).

Kampanie społeczne są mało widoczne i mają krótki czas trwania, podobnie jak informacje medialne dotyczące HIV. Nieliczne dane dotyczące zasięgów takich kampanii wskazują na ich krótkotrwałą obecność w mediach. Według informacji Krajowego Centrum ds. AIDS, kampanie są realizowane zwykle w okresie listopada i grudnia, przy okazji Światowego Dnia AIDS, co przekłada się na ich zasięgi

prevention program should encompass three distinct groups: adolescents, teachers, and parents, extending beyond the purview of school pupils exclusively. Regrettably, there is a notable dearth of preventive initiatives directed at the latter two groups. Beyond sporadic social campaigns advocating HIV testing, there is an evident absence of regular educational projects tailored for the adult population (12).

Public awareness campaigns concerning HIV are characterized by a low profile and ephemeral nature, mirrored in the brevity of media coverage on the subject. Limited data on campaign reach suggest their transient presence in the media, with the National AIDS Centre indicating their primary implementation during November and December, coinciding with World AIDS Day, thus bolstering coverage and audience figures. Concurrently, the scarcity of funding allocated to the few non-governmental organizations (NGOs) operating in this domain impedes their ability to address the substantial void in this sector adequately. Furthermore, the messaging in some campaigns proves inadequate; despite epidemiological data clearly indicating sexual contact as the most prevalent mode of transmission, campaign themes often overlook this critical aspect. Condom use and safer sex have constituted the primary content in merely three campaigns over the past 37 years, as orchestrated by the National AIDS Centre. The persisting question pertains to the underlying reasons for this discrepancy, with indications suggesting that the principal challenge in HIV prevention in Poland lies in its political entanglement (13). Over an extended period, the discussion of sexual behaviour has been politically construed within a worldview context, overshadowing the imperative of sound scientific knowledge. Consequently, in our country, the display of billboards featuring slogans such as “Use a condom – it protects” is unfeasible, and campaigns directed at sexual minorities encounter obstructions (14). The widespread availability of PrEP is impeded, with the Ministry responsible for education allocating zero PLN towards prevention efforts. Furthermore, state authorities seek to impede grassroots organizations engaged in prevention by restricting their access to schools, exemplified by recent endeavours to amend education laws, undertaken by the now resigning PiS (Law and Justice party) government. The adverse political environment for the execution of HIV/AIDS prevention tasks is underscored by statements from senior government officials in the media, attributing actions contrary to their intentions to non-governmental organizations (15).

This political entanglement mirrors historical precedents, such as in the United States where the government administration initially downplayed the AIDS issue, perceiving it primarily as a concern of homosexual men and intravenous drug users, or, from

i liczbę odbiorców. Jednocześnie słabo dofinansowane nieliczne organizacje pozarządowe działające na tym polu nie są w stanie wypełnić potężnej luki w tym zakresie. Sam przekaz niektórych kampanii jest ponadto nieadekwatny: choć dane epidemiologiczne jednoznacznie wskazują, że najczęstszą drogą zakażeń są kontakty seksualne, to tematyka kampanii rzadko porusza ten wątek. Używanie prezerwatyw i bezpieczniejszy seks stanowiły główną treść w zaledwie 3 kampaniach zrealizowanych przez KC ds. AIDS w ciągu ostatnich 37 lat. Pozostaje pytanie o przyczyny tego stanu rzeczy. Wydaje się, że podstawowym problemem profilaktyki HIV w Polsce jest jej polityczne uwikłanie (13). Od wielu lat sam temat zachowań seksualnych jest interpretowany politycznie w kontekście światopoglądu, a nie rzetelnej wiedzy naukowej. Dlatego niemożliwe w naszym kraju jest stawianie billboardów z hasłami „Użyj gumy-ona chroni”, a kampanie skierowane do mniejszości seksualnych są blokowane (14), PrEP nie jest powszechnie dostępny, ministerstwo odpowiedzialne za edukację wydaje na profilaktykę 0 zł, a organizacjom realizującym profilaktykę u podstaw, władze państwowe chcą zablokować dostęp do szkół, o czym świadczą ostatnie próby zmiany prawa oświatowego. O niekorzystnym klimacie politycznym dla realizacji zadań związanych z profilaktyką HIV/AIDS świadczą również wypowiedzi medialne wysokich urzędników państwowych przypisujące organizacjom pozarządowym działania sprzeczne z ich intencjami (15).

Uwikłanie polityczne tej tematyki było już wcześniej obserwowane. W Stanach Zjednoczonych administracja rządowa przez pierwsze lata epidemii bagatelizowała kwestię AIDS, traktując ją jako problem mężczyzn homoseksualnych i osób przyjmujących dożylnie substancje psychoaktywne, czyli, w mniemaniu konserwatystów, tzw. „marginesu społecznego” (16). Jak piszą autorzy artykułu „Good Politics, Bad Politics: The Experience of AIDS”, *„polityka była czasami negatywną siłą, blokując ważne zmiany polityczne i oparte na dowodach działania w zakresie AIDS, w szczególności dostęp do leczenia antyretrowirusowego w biednych krajach, zapobieganie przenoszeniu wirusa HIV drogą płciową i redukcję szkód wśród osób zażywających narkotyki w zastrzykach”* (17). Dodatkowo, odnosząc się do finansowania profilaktyki w Polsce, można odwołać się do raportu NIK z 2015 roku, który jasno stwierdzał, że to najbardziej zaniedbana sfera Krajowego Programu (18).

Przyjęta przez UNAIDS w marcu 2021 roku, nowa strategia przeciwdziałania AIDS „Global AIDS Strategy 2021-2026. End Inequalities. End AIDS” kładzie nacisk na zniesienie nierówności społecznych, barier strukturalnych oraz dyskryminacji społeczności marginalizowanych, wykluczanych w ob-

a conservative perspective, associated with the so-called “dregs of society” (16). As the authors of the article “Good Politics, Bad Politics: The Experience of AIDS” write, “*politics has been a negative force at times, blocking important policy developments and evidence-informed action on AIDS, particularly access to anti-retroviral treatment in poor countries, prevention of sexual transmission of HIV, and harm reduction in injection drug users*” (17). Moreover, concerning the funding landscape for prevention efforts in Poland, one can allude to the 2015 report from the Polish NIK Supreme Audit Office, unequivocally declaring it as the most overlooked domain within the National Program (18).

Enacted by UNAIDS in March 2021, the new anti-AIDS strategy, “Global AIDS Strategy 2021-2026: End Inequalities. End AIDS”, underscores the imperative of dismantling social inequalities, structural barriers, and discrimination faced by marginalized communities excluded within institutions and policies (19). These communities, commonly termed “key populations” in public health discourse, are rendered more vulnerable to HIV infection due to prevailing structural, social, and legal conditions. These conditions not only heighten the risk of HIV transmission but also contribute to their exclusion from formal systems of care and health support, thereby augmenting their susceptibility to AIDS. In Poland, these key populations confront institutional discrimination, social stigma, and a dearth of pertinent legal regulations conducive to their well-being.

According to the 2023 report by the International Lesbian, Gay, Bisexual, Trans and Intersex Association (ILGA) (20), Poland stands out as the most homophobic country in the European Union, with non-heterosexual individuals lacking legal recognition akin to their heterosexual counterparts. As highlighted by UNAIDS, the eradication of social and structural inequalities, notably experienced by key populations, in terms of access to rights and institutions, is imperative for the collective endeavour to eliminate HIV/AIDS as a public health threat by 2030. Given the prevailing political, legal, and institutional conditions in our country, it appears unlikely that Poland will be counted among the nations attaining substantive success under the existing UNAIDS strategy. The ambitious UNAIDS 95-95-95 strategy endeavours to prompt countries to establish conducive conditions such that, by 2030, 95% of individuals living with HIV will have been aware of their serological status, 95% of those cognizant of their infection will have been receiving antiretroviral treatment, and 95% of those undergoing treatment will have achieved effective results with an undetectable viral load (21).

rzebie instytucji i polityk, a przez to bardziej narażonych na zakażenie HIV (19). W dyskursie zdrowia publicznego społeczności te określa się jako „populacje kluczowe”, ponieważ właśnie przez strukturalne, społeczne i prawne uwarunkowania są bardziej podatne nie tylko na zakażenie HIV, ale również na wykluczenie z formalnych systemów opieki i wsparcia zdrowotnego – a przez to bardziej narażone na AIDS. W Polsce grupy te doświadczają dyskryminacji instytucjonalnej, napiętnowania społecznego oraz braku właściwych regulacji prawnych sprzyjających ich dobrobytowi.

Według raportu ILGA z 2023 roku (20), Polska jest najbardziej homofobicznym krajem w UE. Osoby nieheteroseksualne nie są podmiotami rozpoznawanymi w prawie polskim, jak osoby heteroseksualne. Jak wskazuje UNAIDS, zniesienie nierówności społecznych i strukturalnych, dotkliwie odczuwanych przez populacje kluczowe, w dostępie do praw oraz instytucji jest warunkiem *sine qua non* kolektywnego wysiłku na rzecz wyeliminowania HIV/AIDS jako zagrożenia dla zdrowia publicznego do 2030 roku. Biorąc pod uwagę uwarunkowania polityczne, prawne czy instytucjonalne w naszym kraju, trzeba stwierdzić, że jest mało prawdopodobne, aby Polska znalazła się wśród krajów, które osiągną realny sukces w ramach obecnej strategii UNAIDS. Bardzo ambitna strategia UNAIDS 95-95-95 mobilizuje państwa, żeby tworzyły warunki do tego, aby do 2030 roku 95% osób żyjących z HIV znało swój status serologiczny, 95% osób świadomych swojego zakażenia było leczonych antyretrowirusowo, a 95% leczonych było leczonych skutecznie, z niewykrywalną wiremią (21).

TESTOWANIE

Fundamentalnym filarem profilaktyki HIV jest dostęp do testowania i korzystanie z badań w kierunku HIV wśród ogółu populacji. W Polsce bezpłatne testy w kierunku HIV są dostępne w ambulatoryjnej opiece specjalistycznej, w koszyku badań lekarza ginekologa, ale wyłącznie w przypadku ciężarnych i nie ma ich w koszyku świadczeń lekarza POZ. Badanie można wykonać komercyjnie w każdym prywatnym laboratorium, działa także (choć tylko w dużych polskich miastach) 28 punktów konsultacyjno-diagnostycznych, tzw. PKD (zob. <https://aids.gov.pl/pkd/>), gdzie test w kierunku HIV połączony z poradnictwem i edukacją, jest anonimowy i bezpłatny. Testy domowe do kupienia np. w aptece i rekomendowane przez Polskie Towarzystwo Naukowe AIDS, w Polsce są słabo dostępne, dość drogie i prawdopodobnie niewiele osób wie o tym, że można z nich korzystać. Samodzielne testy zostały wprowadzone pilotażowo

TESTING

A fundamental tenet of HIV prevention revolves around ensuring access to and utilization of HIV testing within the general populace. In Poland, free HIV testing is accessible through outpatient specialty care and is included in the gynaecologist's repertoire of tests, albeit solely for pregnant women. However, it is notably absent from the services offered by primary care GPs. Alternatively, individuals can opt for commercially available HIV testing services at private laboratories. Additionally, 28 consultation and diagnostic points, known as PKD (refer to <https://aids.gov.pl/pkd/>), offer anonymous and free-of-charge HIV testing combined with counselling and education, predominantly situated in larger Polish cities. Home tests, recommended by the Polish AIDS Society (PTN AIDS), are available for purchase at pharmacies but are characterized by limited availability, elevated costs, and a lack of widespread awareness regarding their accessibility and use. A pilot initiative in 2020 by FES introduced HIV self-testing to address the closure of preventive and diagnostic care centres during the COVID-19 lockdown (22). In 2022, FES, in collaboration with Wrocław-based Podwale Seven Association (*Stowarzyszenie "Podwale Siedem"*), successfully launched a second edition of self-testing. While the availability of tests is a crucial determinant of their utilization, their effective promotion within target groups is equally imperative. Campaigns advocating for testing are infrequent, lacking visibility in the media and typically concentrated around World AIDS Day. Consequently, the outcomes of nationwide surveys are unsurprising, revealing that only 10% of surveyed Polish individuals aged 18-49 report having undergone an HIV test in their lifetimes, with an additional 20% contemplating the prospect of testing (23). Notably, pregnant women and honorary blood donors exhibit a higher likelihood of engaging in HIV testing (24).

The Polish AIDS Society advocates for a nuanced diagnostic model primarily designed to enhance testing accessibility, especially among individuals at elevated risk of HIV infection, commonly referred to as key populations. This model recommends the incorporation of rapid tests, including those for home use, within various settings "such as physicians' offices (including primary care GPs), laboratories, clubs, 'check-points', and an extensive array of tests for other sexually transmitted infections, including syphilis, gonorrhoea, chlamydiosis, HBV, and HCV" (25). Such a comprehensive testing approach, coupled with sexual counselling, facilitates outreach not only to key populations but also to individuals who historically do not conform to typical epidemiological patterns, such as heterosexuals who may not perceive themselves as potentially at risk. It is noteworthy that in Poland,

w 2020 r. przez Fundację Edukacji Społecznej w celu udostępnienia możliwości wykonania testu w sytuacji zamkniętych PKD w trakcie lockdownu związanego z COVID-19 (22). W 2022 roku Fundacji udało się wspólnie ze Stowarzyszeniem „Podwale Siedem” uruchomić drugą edycję samodzielnego testowania. Dostępność testów jest ważnym czynnikiem warunkującym ich stosowania, ale równie ważna jest ich promocja w grupach docelowych. Kampanie zachęcające do badania są rzadkie, niewidoczne medialnie i zazwyczaj skupione wokół Światowego Dnia AIDS. Dlatego wyniki badań ogólnopolskich nie są zaskoczeniem: wykonanie kiedykolwiek w życiu badania w kierunku HIV deklaruje zaledwie 10% ankietowanych Polek i Polaków w wieku 18-49 lat, a 20% rozważa wykonanie testu (23). Wśród tych osób badania robią częściej kobiety będące w ciąży oraz osoby oddające honorowo krew (24).

Polskie Towarzystwo Naukowe AIDS (PTN AIDS) rekomenduje zróżnicowany model diagnostyki, którego celem jest przede wszystkim ułatwienie dostępu do testowania, szczególnie wśród osób o wysokim ryzyku zakażenia HIV, z tzw. populacji kluczowych. Powinien on uwzględniać szybkie testy, w tym również te do użytku domowego, lekarzy (w tym POZ), punkty konsultacyjno-diagnostyczne (PKD), laboratoria, kluby, *check-pointy* oraz szeroki panel badań w kierunku innych zakażeń przenoszonych drogą płciową (kiła, rzeżączka, chłamydioza, HBV, HCV) (25). Tak wielokontekstowe testowanie połączone z poradnictwem seksualnym pozwala dotrzeć nie tylko do populacji kluczowych, ale również do osób niewpasowujących się historycznie w epidemiologiczne schematy (np. osób heteroseksualnych), przez co nieidentyfikujących się jako osoby potencjalnie w ryzyku.

Warto tu zwrócić uwagę na fakt, że w Polsce ciągle wiele osób dowiaduje się o swoim zakażeniu późno. W szpitalach zakaźnych są osoby, które diagnozę dostają dopiero w sytuacji chorób wynikających z niedoborów odporności w związku z AIDS (26). Podobnie źle sytuacja epidemiologiczna wygląda w obszarze innych zakażeń przenoszonych drogą płciową (ZPDP) – w ostatnich latach pojawiły się przypadki kiły wrodzonej (27), co jest odczytywane jako efekt poważnych zaniedbań państwa na polu zdrowia publicznego. Co więcej, sprawozdania epidemiologiczne Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC) pokazują niskie wskaźniki raportowania kiły, chłamydii czy rzeżączki w Polsce, mimo że lekarze i lekarki są do tego ustawowo zobowiązani/-ne (28). Raportowanie wymaga zgłaszania do inspekcji sanitarnej pełnych danych osobowych i nakłada obowiązek wszczęcia postępowania epidemiologicznego. Warto w tym

a significant number of individuals receive their HIV diagnosis belatedly, with some learning about their infection only when they develop immune deficiency diseases associated with AIDS, emphasizing the importance of expanding testing initiatives (26). The epidemiological landscape presents a similar cause for concern in the realm of other sexually transmitted infections (STIs), marked by the emergence of cases of congenital syphilis in recent years (27). This development is construed as a consequence of pronounced state negligence in the realm of public health. Furthermore, epidemiological reports from the European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) reveal suboptimal reporting rates of syphilis, chlamydia, or gonorrhoea in Poland, despite the statutory obligation imposed on doctors and physicians to report such cases (28). Compliance with reporting mandates necessitates the submission of comprehensive personal data to the health inspectorate and entails an obligation to initiate epidemiological proceedings. It is pertinent to highlight the recommendations from the Polish AIDS Society, underscoring the significance of testing for other sexually transmitted infections as an integral component of HIV prevention, considering that such infections exponentially heighten the risk of HIV transmission.

The multi-context diagnostic model, endorsed by the Polish AIDS Society, has been effectively implemented for several years by select non-governmental organizations, including Society for Family Development (*Towarzystwo Rozwoju Rodziny*) (Zielona Góra branch), Association for Preventive Healthcare “Jeden Świat” (*Stowarzyszenie Profilaktyki Zdrowotnej “Jeden Świat”*) (Kraków), Foundation for Social Education (*Fundacja Edukacji Społecznej*), Social Committee for AIDS (*Społeczny Komitet ds. AIDS*) (Warsaw), Podwale Seven Association (*Stowarzyszenie “Podwale Siedem”*) (Wrocław), Faros Association (*Stowarzyszenie Faros*) (Białystok), Stonewall Clinic (Przychodnia Stonewall), which is a LGBTQIA+ Stonewall community-based sexual health clinic, and the Polish Sisters of Perpetual Indulgence group (*Siostry Nieustającej Przyjemności*) (Poznań). The success of these initiatives varies and relies on varying degrees of support from local governments and international institutions such as UNAIDS or WHO. These efforts primarily take the form of outreach activities, involving rapid testing events for HIV, HCV, and syphilis at clubs, festivals, and picnics. Beyond providing testing opportunities, these activities serve as platforms for education. In the event of a reactive result, early intervention and referral to appropriate assistance and treatment resources are facilitated. Notably, these initiatives contribute to normalizing the discourse around testing in society. Given that a significant portion of individuals performing tests outside Diagnostic and

miejsu zwrócić uwagę, że w rekomendacjach PTN AIDS podkreśla się testowanie pod kątem innych zakażeń przenoszonych drogą płciową jako ważną część prewencji HIV, ponieważ infekcje zwiększają kilkakrotnie ryzyko zakażenia HIV.

Zalecany przez PTN AIDS, wielokontekstowy model diagnostyczny realizowany jest od lat przez nieliczne organizacje pozarządowe: Towarzystwo Rozwoju Rodziny (oddział w Zielonej Górze), Stowarzyszenie Profilaktyki Zdrowotnej „Jeden Świat” (Kraków), Fundacja Edukacji Społecznej i Społeczny Komitet ds. AIDS (Warszawa), Stowarzyszenie „Podwale Siedem” (Wrocław), Stowarzyszenie Faros (Białystok), Przychodnia Stonewall i grupa „Siostry Nieustającej Przyjemności Polska” (Poznań). Te aktywności są możliwe przy mniejszym lub większym wsparciu samorządów oraz instytucji międzynarodowych (np. UNAIDS lub WHO) i mają charakter działań *outreach*, które polegają na wychodzeniu z ofertą szybkich testów w kierunku HIV, HCV i kiły do klubów, na festiwale i pikniki. Testowanie daje możliwość edukacji, a w przypadku uzyskania wyniku reaktywnego – wczesną interwencję i skierowanie do odpowiednich miejsc pomocy i leczenia. Działania te pozwalają, obok zwiększania dostępności do badań w kierunku HIV/STI, na znormalizowanie kwestii testowania w społeczeństwie. Oferta testowania pozamedycznego wydaje się zatem niezbędna – większość osób wykonujących badania poza Punktami Diagnostyczno-Konsultacyjnymi (PKD) nigdy wcześniej nie wykonywała testów. Trzeba też podkreślić, że testowanie pozamedyczne jest przede wszystkim inicjatywą własną organizacji pozarządowych, realizowaną za pozyskane środki od firm, samorządów i osób prywatnych. Ministerstwo Zdrowia współfinansuje jedynie działalność PKD.

Ważnym aspektem oddolnych działań profilaktycznych w Polsce jest współpraca organizacji zajmujących się zdrowiem seksualnym z organizacjami pracującymi w redukcji szkód (np. Prekursor, Stowarzyszenie MONAR) czy stowarzyszeniami, kolektywami i grupami zajmującymi się innymi populacjami kluczowymi (np. osobami trans*, MSM, osobami pracującymi seksualnie) oraz różnego rodzaju osobami wykluczonymi społeczno-ekonomicznie (np. osoby bezdomne, osoby migranckie i uchodźcze). Dzięki tej intersekcyjnej współpracy poradnictwo okołotestowe, edukacja seksualna i testowanie są obecne w przestrzeniach „zamieszkiwanych” przez różne społeczności (np. LGBTQIA+).

W Warszawie w 2017 roku Fundacja Edukacji Społecznej wspólnie z Fundacją Polityki Społecznej Prekursor uruchomiły tzw. Mobilny Serwis Redukcji Szkód, który polega na docieraniu kamperem do potencjalnych odbiorców w miejscach ich przebywania

Consultation Centers (PKD) are first-time testers, the provision of non-medical testing becomes imperative. It is essential to underscore that non-medical testing initiatives primarily stem from the initiatives of non-governmental organizations, sustained by funds obtained from companies, local governments, and private individuals. The Ministry of Health, in contrast, merely co-finances the activities of PKD.

An integral facet of grassroots preventive endeavours in Poland is the collaboration between organizations focusing on sexual health and those engaged in harm reduction activities, such as Social Policy Foundation Prekursor (*Fundacja Polityki Społecznej Prekursor*) and MONAR Association (*Stowarzyszenie MONAR*). This collaboration extends to associations, collectives, and groups addressing diverse key populations, including trans* people, men who have sex with men (MSM), and sex workers, as well as various socio-economically marginalized groups such as homeless people, migrants, and refugees. This intersectional cooperation has facilitated the integration of test-related counselling, sexual education, and testing into spaces frequented by diverse communities, such as, for example, LGBTQIA+ communities.

In Warsaw, a noteworthy initiative was launched in 2017 by the Foundation for Social Education (FES), in conjunction with Prekursor, known as the Mobile Harm Reduction Service. This initiative involves reaching potential recipients in their places of residence with a camper, offering a spectrum of harm reduction services (including needle and syringe exchange), HIV, HCV, and syphilis testing, and providing support. Similarly, in Krakow, Association for Preventive Healthcare “Jeden Świat” has forged a longstanding partnership with MONAR that runs the so-called Drop-In, a supportive space for people addicted to drugs and individuals using psychoactive substances. On a regular basis, at the Drop-In spot the “Jeden Świat” association holds rapid testing events for HIV, HCV, and syphilis, coupled with sexual health counselling.

LANGUAGE, STIGMA AND LIVING WITH HIV

Prevention extends beyond averting new infections; it encompasses endeavours directed at diminishing discrimination and stigmatization faced by individuals living with HIV. Remarkably, since the onset of the HIV epidemic in Poland, no public figure has disclosed their HIV status. In the societal psyche, HIV and AIDS have been erroneously linked to diseases afflicting those considered the so-called “dregs of society”. Despite numerous scientific reports asserting that the infection can impact any individual without exception, it continues to be erroneously associated with homosexual men and individuals injecting psychoactive substances.

i oferowaniu szeregu usług związanych z redukcją szkód (m.in. wymiana igieł i strzykawek), testowaniu w kierunku HIV, HCV i kiły czy udzielaniu wsparcia. Z kolei w Krakowie Stowarzyszenie Profilaktyki Zdrowotnej „Jeden Świat” od kilku lat współpracuje z Poradnią MONAR, prowadząc w tzw. Drop-Inie, tj. miejscu wsparcia dla osób uzależnionych i używających substancje psychoaktywne, akcje szybkiego testowania w kierunku HIV, HCV i kiły, połączone z poradnictwem seksualnym.

JĘZYK, ŻYCIE Z HIV I STYGMA

Profilaktyka to nie tylko zapobieganie nowym zakażeniom. To także działania mające na celu ograniczanie zjawiska dyskryminacji i stygmatyzacji osób żyjących z HIV. Od początku epidemii HIV w Polsce żadna publiczna osoba nie ujawniła swojego statusu serologicznego. W wyobraźni społecznej HIV i AIDS przyporządkowane były do chorób osób z tzw. „marginesu społecznego”. Mimo wielu naukowych doniesień mówiących, że zakażenie może dotyczyć każdej osoby bez wyjątku, ciągle utożsamiane jest jednak z mężczyznami homoseksualnymi i osobami przyjmującymi substancje psychoaktywne w iniekcjach. W polskich badaniach z 2011 roku 46% badanych osób żyjących z HIV spotkało się w swoim życiu z dyskryminacją (29). W badaniach Stigma Index¹ sprzed dekady, 53% respondentów winiło siebie z powodu zakażenia HIV, 42% czuło wstyd z powodu swojego zakażenia, 18% miało myśli samobójcze ze względu na zakażenie HIV. Niestety sytuacja niewiele się zmienia. W 2019 roku przeprowadzono międzynarodowe badania Positive Perspectives, w których Polska także była uwzględniona. Ich celem było pokazanie, jak pacjenci oceniają własne zdrowie i jak zakażenie wpływa na ich codzienne życie. Wyniki wskazują, że 46% pacjentów obawiało się, że ktoś dowie się o ich zakażeniu (30). Badania Gruszczyńskiej i Rzeszutka nad relacją stygmy związanej z zakażeniem HIV oraz kilku czynników społeczno-demograficznych, jak orientacja seksualna, płeć oraz doświadczenie zachorowania na AIDS, pokazują, że stygma jest mocno obecna w życiu osób, w szczególności tych, które historycznie nie były wiązane z kontekstem HIV/AIDS (np. heteroseksualne kobiety) (31).

Osoby seropozytywne w Polsce mają w większości świadomość tego, jak HIV postrzegany jest w przestrzeni publicznej. Obawiając się negatywnego traktowania, ukrywają fakt swojego zakażenia

¹ Stigma Index - Indeks Stygmatyzacji Osób Żyjących z HIV (PLHIV) to wystandaryzowane narzędzie badania wpływu stygmatyzacji i dyskryminacji na życie osób żyjących z HIV (źródło: <https://www.stigmaindex.org/about-the-stigma-index/>).

In a 2011 Polish research study, 46% of surveyed individuals living with HIV reported encountering discrimination in their lives (29). A decade ago, Stigma Index¹ studies revealed that 53% of respondents attributed blame to themselves for their HIV infection, 42% felt shame regarding their infection, and 18% experienced suicidal thoughts due to their HIV status. Unfortunately, the situation has not substantially improved. In 2019, the international Positive Perspectives research, which included Poland, aimed to elucidate how patients assessed their health and the impact of infection on their daily lives. The findings indicated that 46% of patients harboured fears about others discovering their infection (30). Research by Gruszczyńska and Rzesutek, examining the relationship between stigma associated with HIV infection and various socio-demographic factors, such as sexual orientation, gender, and the experience of AIDS, demonstrated that stigma strongly permeates the lives of individuals, particularly those historically not linked to the HIV/AIDS context, such as heterosexual women (31).

Individuals living with HIV in Poland are acutely attuned to the prevailing public perceptions of the virus. Driven by the fear of negative treatment, many conceal their infection even from their closest relatives, as the stigma associated with disclosing one's HIV status remains a pervasive influence in their lives (31). Consequently, discussions about their infection often occur exclusively within the confines of HIV clinics, with a reluctance to disclose their status to other healthcare professionals, such as family doctors. Recognizing the profound impact of stigma and discrimination, the UNAIDS 2030 strategy has designated countering these issues as a key objective. On an international scale, forums stress the significance of employing non-discriminatory language (32), recognizing language as a potent tool that moulds people's beliefs, attitudes, and behaviours.

The manner in which HIV is discussed in public spaces, particularly in the media, directly shapes the perceptions and beliefs of the audience. Language, as a powerful tool, is most impactful when its reach is extensive. The media holds the potential to be a crucial ally in preventing new infections, facilitating the diagnosis of existing cases, and combating stigmatization and discrimination against individuals living with HIV and their loved ones. However, it also bears the responsibility of avoiding contributions to the deepening of stigma and dissemination of misinformation. It is imperative to acknowledge that stigmatizing language

nawet przed najbliższymi. Stygma związana z ujawnieniem własnego statusu jest wciąż istotnym elementem funkcjonowania (31). W efekcie wiele osób zakażonych otwarcie mówi o swoim zakażeniu jedynie w poradni HIV, obawiając się ujawnienia swojego statusu serologicznego np. u lekarza rodzinnego. Dlatego jednym z celów strategii UNAIDS do roku 2030 jest przeciwdziałanie stygmatowi i dyskryminacji. Na międzynarodowych forach kładzie się także szczególny nacisk na niedyskryminujący język (32). Jest to bowiem narzędzie, które w kształtuje przekonania, a poprzez to postawy i zachowania ludzi. Sposób, w jaki mówi się o zakażeniu w przestrzeni publicznej (w mediach), ma bezpośrednie przełożenie na to, co odbiorcy i odbiorczynie tych treści myślą o HIV i jakie mają na jego temat przekonania. Język jest tym potężniejszym narzędziem, im większy jest jego zasięg. Media mogą być ważnym sprzymierzeńcem w zapobieganiu nowym zakażeniom, diagnozowaniu już istniejących oraz walce ze stygmatyzacją i dyskryminacją osób żyjących z HIV i ich bliskich, ale mogą także przyczyniać się do pogłębiania stygmy i dezinformacji. Trzeba też pamiętać o tym, że stygmatyzujący język ma konsekwencje także dla osób niezakażonych. Przekonanie, że zakażenie niechybnie prowadzi do śmierci, nie stanowi odpowiedniej motywacji do zgłoszenia się na test (postawa „lepiej nie wiedzieć”), a lęk przed śmiercią stanowi istotną barierę w wykonaniu testu (33).

Polskie badanie analizy treści² dotyczących obrazu zakażenia HIV oraz samych osób zakażonych, docierających do opinii publicznej poprzez artykuły prasowe, w 2016 roku przeprowadziło krakowskie Stowarzyszenie Profilaktyki Zdrowotnej „Jeden Świat” (34). Dzięki tej analizie nakreślono obraz zakażenia i życia z HIV wyłaniający się z lektury prasy. Zakażenie było co prawda opisywane jako poddająca się leczeniu kondycja zdrowotna (co na tamten czas było zgodne ze stanem wiedzy medycznej), jednak – co już jest mniej odpowiadające ówczesnej rzeczywistości – stan zdrowia w przypadku zakażenia opisywany był raczej jako zły – zarówno w przypadku opisu infekcji jako takiej, jak i opisu osób zakażonych. Brak było informacji, że leczenie pozwala na satysfakcjonujące i zdrowe życie. Osoby zakażone przedstawiane były raczej w sposób stereotypowy (jako „grupy ryzyka”), nie wypowiadające się we własnym imieniu (jako pacjenci „omawiani” przez ekspertów). W analizowanych tekstach pojawiało się mało informacji na temat zapobiegania zakażeniu

¹ The Stigma Index, designed for People Living with HIV (PLHIV), constitutes a standardized instrument employed to systematically assess the repercussions of stigmatization and discrimination on the experiences of individuals living with HIV. Further details can be accessed at the following source: <https://www.stigmaindex.org/about-the-stigma-index/>.

² Badaniu (analizie treści) poddano 297 artykułów prasowych opublikowanych między listopadem 2012 roku a grudniem 2014 roku w 6 najbardziej opiniotwórczych tytułach prasowych. Analiza dotyczyła treści i języka tekstów, które zawierały słowo „HIV” lub „AIDS” oraz posiadały przynajmniej po jednym zdaniu dotyczącym tej tematyki.

not only affects individuals living with HIV but also has repercussions for those who are uninfected. The misconception that HIV infection inevitably leads to death can act as a deterrent to seeking testing, fostering a “better not to know” attitude. Additionally, the fear of death emerges as a significant barrier to undergoing HIV testing (33).

A content analysis study² conducted in 2016 by Association for Preventive Healthcare “Jeden Świat” delved into the portrayal of HIV infection and individuals living with HIV in press articles disseminated to the public in Poland (34). This analysis offered insights into the prevailing narrative surrounding HIV infection and living with HIV as portrayed in the media. While acknowledging HIV as a ARV-treatable health condition, which aligned with the medical understanding at the time, the depiction of the health status associated with infection leaned towards a less optimistic view, portraying infected individuals as people in poor health. Notably, there was a lack of information indicating that treatment allowed for a satisfying and healthy life. The representation of infected individuals tended to be stereotypical, often characterized as belonging to “risk groups”, and their voices were frequently absent, with experts dominating the discourse. The analysed texts exhibited limited coverage of information regarding the prevention of HIV infection. When such information did surface, it was infrequently comprehensive. Encouragement for HIV testing was also sparse, and noteworthy was that when present, it typically accompanied practical information on where and how to undergo testing. Disturbingly, stigmatizing expressions were commonly employed, linking HIV with death and incorporating rhetoric evoking horror and war. Additionally, emotionally charged expressions, such as drama and tragedy, were frequently utilized, engendering a sense of pity in the readership.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Each epidemic, along with the associated disease, carries not only its medical characteristics but also a distinct social image. This image plays a pivotal role in determining whether individuals who may be infected are aware of their status and take appropriate measures to protect themselves from infection. The creation of this image unfolds in both public spaces, through social campaigns, press coverage, and the

HIV, a jeśli te informacje już się pojawiały, to rzadko były pełne i wyczerpujące. Bardzo mało informacji zachęcało także do wykonywania testów, jednak w tym przypadku na uwagę zasługuje fakt, że jeśli już taka zachęta się pojawiała, to zwykle obok praktycznych informacji dotyczących tego, gdzie i w jaki sposób można wykonać test. Niepokojące wydawały się również dość powszechnie używane stygmatyzujące sformułowania: wiązanie HIV ze śmiercią czy retoryka grozy i wojny, wyrażenia nacechowane emocjonalnie w sposób wzbudzający litość: dramat, tragedia.

WNIOSKI I REKOMENDACJE

Każda epidemia i wywołana nią choroba, obok obrazu medycznego, mają swój wizerunek społeczny. To on w głównej mierze decyduje o tym, czy osoby, których zakażenie może realnie dotyczyć, są świadome tego faktu i podejmują działania mające chronić je przed zakażeniem. Wizerunek ten jest kreowany zarówno w przestrzeni publicznej (poprzez kampanie społeczne, artykuły prasowe i język, jakim o epidemii mówią decydenci), ale również w indywidualnym doświadczeniu osób uczestniczących w wydarzeniach profilaktycznych. Przekłada się on na mobilizację tak społeczną, jak i instytucjonalną - na działania wspierające i pomocowe, ale również może prowadzić do mowy nienawiści i motywowanych przesądami lub stereotypami zaniedbań systemowych. Na przestrzeni ponad czterdziestu lat trwania epidemii HIV/AIDS agendy międzynarodowe (np. WHO, UNAIDS) we współpracy z państwami, głównie zachodnimi, oraz lokalnymi organizacjami wypracowały szereg cennych instytucji, praktyk oraz sposobów opowiadania o kontekstach zakażenia HIV, chorowania na AIDS oraz życia z HIV. Ich katalog jest bogaty i wymienić wśród nich należy następujące działania i strategie:

- profesjonalna edukacja seksualna prowadzona przez osoby kompetentne,
- kampanie społeczne oparte na faktach naukowych oraz pierwszoosobowym i sojusznicznym doświadczeniu,
- sieć ośrodków zdrowia seksualnego, gdzie można uzyskać poradnictwo seksualne oraz bezpłatnie przetestować się w kierunku HIV oraz innych ZPDP,
- bezpłatna profilaktyka przed- i poekspozycyjna,
- bezpłatna antykoncepcja,
- ustawodawstwo podkreślające równość różnych orientacji seksualnych oraz chroniące społeczności nieheteronormatywne i niecisplciowe przed mową nienawiści,

² The research, utilizing content analysis methodology, encompassed an examination of 297 press articles disseminated between November 2012 and December 2014 across the six most influential opinion-shaping press titles. The analytical focus was directed towards evaluating the content and linguistic aspects of texts featuring the terms “HIV” or “AIDS”, with the additional criterion of inclusion requiring at least one sentence dedicated to the discussion of these topics.

discourse of decision-makers discussing the epidemic, as well as in the individual experiences of those participating in preventive initiatives. The social image translates into both social and institutional mobilization, fostering supportive and assistance activities, but it can also contribute to hate speech and systemic neglect driven by prejudices or stereotypes. Over the span of more than forty years of the HIV/AIDS epidemic, international agencies such as WHO and UNAIDS, in collaboration with countries, primarily those in the Western hemisphere, and local organizations, have developed a wealth of valuable institutions, practices, and communication approaches pertaining to the contexts of HIV infection, AIDS-related conditions, and living with HIV. This extensive catalogue encompasses various activities and strategies, including:

- professional sexual education led by experts,
- social campaigns grounded in scientific facts and featuring firsthand experiences of individuals and allies,
- a network of sexual health centres offering free sexual counselling and HIV and other STI testing;
- provision of free pre- and post-exposure prophylaxis,
- access to free contraception,
- legislation emphasizing equality among different sexual orientations and safeguarding non-heteronormative and non-cisgender communities from hate speech,
- legal regulations protecting sex workers,
- legal regulations that refrain from criminalizing small amounts of psychoactive substances for personal use,
- thoughtful harm reduction policies,
- “rationalisation of the Polish Penal Code’s regulations on exposure to HIV infection,
- support for community organizations engaging in activist work with specific key populations.

The amalgamation of these elements constitutes a public health policy that empowers individuals, providing them with the means to fully realize their sexual rights. It is crucial to underscore that the knowledge, skills, and protective measures adopted by individuals contribute significantly to the overall health of society. Consequently, the following recommendations are presented to alter the approach to HIV prevention in Poland and enhance its quality:

1. Initiatives to heighten the significance of HIV prevention, modelled after programs combating drug addiction and addressing alcohol-related issues. This involves delineating the responsibilities of local governments in HIV and STI prevention and mandating the creation of local prevention programs.

- regulacje prawne zabezpieczające osoby pracujące seksualnie,
- przepisy, które nie kryminalizują małych ilości substancji psychoaktywnych na własny użytek,
- przemyślane polityki redukcji szkód,
- racjonalizacja przepisów Kodeksu Karnego dotyczących narażenia na zakażenie HIV,
- wsparcie dla organizacji społecznościowych, które pracują aktywistycznie z określonymi populacjami kluczowymi.

Wszystkie te elementy składają się na politykę zdrowia publicznego, która upodmiotawia jednostkę, dając jej możliwość pełnej realizacji swoich praw seksualnych. Warto podkreślić, że wiedza, kompetencje oraz zabezpieczenia, z których jednostki korzystają, służą zdrowiu całego społeczeństwa. Mając to na uwadze, na koniec zaprezentowane zostaną rekomendacje mające na celu zmianę podejścia do profilaktyki HIV w Polsce, a dzięki temu podniesienia jej jakości:

1. Działania mające na celu podniesienie znaczenia profilaktyki HIV – wzorem programów przeciwdziałania narkomanii oraz profilaktyki i rozwiązywania problemów alkoholowych określenie zadań samorządów w obszarze profilaktyki HIV i ZPDP oraz zobowiązanie ich do tworzenia programów lokalnych.
2. Działania nakierowane na promocję i dostęp do testowania:
 - dodanie do koszyka świadczeń lekarza POZ testów w kierunku HIV,
 - promocja testów do samodzielnego testowania.
3. Działania nakierowane na edukację szkolną:
 - wskazanie edukacji z zakresu profilaktyki HIV w *Krajowym Programie Zapobiegania Zakażeniom HIV i Zwalczania AIDS* jako osobnego celu działań,
 - inwestowanie w dobrej jakości programy edukacji seksualnej i szkolenia dla nauczycielek i nauczycieli,
 - zwiększenie dostępności edukacji seksualnej dla osób dorosłych,
 - wdrożenie edukacji przeciwdziałającej wykluczeniu i stygmatyzacji w kontekście HIV/AIDS oraz innych ZPDP.
4. Promocja innych form profilaktyki, w tym refundacja kosztów profilaktyki przedeksperymentalnej.

2. Efforts to promote and enhance access to testing:
 - inclusion of HIV tests in the primary care physician's benefit package,
 - promotion of self-testing options.
3. Actions focusing on school education:
 - inclusion of HIV prevention education as a distinct objective in the National Program for the Prevention of HIV Infections and Combating AIDS,
 - investment in high-quality sexual education programs and teacher training,
 - increased availability of sexual education for adults,
 - implementation of education to counteract exclusion and stigmatization related to HIV/AIDS and other STIs.
4. Promotion of alternative forms of prevention, including reimbursement of costs associated with pre-exposure prophylaxis.

REFERENCES

1. Gottlieb M, Shannker H, Fan P, et al. Pneumocystis pneumonia – Los Angeles. *MMWR* 1981;30(21):1-3.
2. Ayala G, Spieldenner A. HIV Is a Story First Written on the Bodies of Gay and Bisexual Men. *Am J Public Health* 2021;111(7): 1240-1242.
3. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego-Państwowy Instytut Badawczy. Zakażenia HIV i zachorowania na AIDS w Polsce w latach 1986-2021. Available from: http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/hiv_aids/index.htm.
4. Krajowe Centrum ds. AIDS. Podstawowe informacje. Available from: https://aids.gov.pl/hiv_aids/podstawowe_informacje/
5. Minister Zdrowia, Krajowe Centrum ds. AIDS. Harmonogram Realizacji Krajowego Programu Zapobiegania Zakażeniom HIV i Zwalczania AIDS Opracowany na Lata 2022-2026. Warszawa; 2022. Available from: https://aids.gov.pl/krajowy_program/krajowyprogram20222026/.
6. Krajowe Centrum ds. AIDS. Ocena efektywności działań edukacyjnych z zakresu HIV/AIDS wśród młodzieży. Raport końcowy. Warszawa; 2017.
7. Łukaszek M. Postawy studentów uczelni podkarpackich wobec HIV/AIDS. Raport. Rzeszów; 2019. Available from: https://aids.gov.pl/badania_spoeczne/postawystudpodk/.
8. Dec-Pietrowska J, Paprzycka E, Walendzik-Ostrowska A. Czego (nie) dowiemy się o kobiecości i męskości? Selektowność przekazu „edukacji seksualnej” w Polsce. *Societas Communitas* 2017;1(23):103-121.
9. Sprawozdanie Rady Ministrów z wykonywania oraz o skutkach stosowania w 2021 r. Ustawy z dnia 7 stycznia 1993 r. o planowaniu rodziny, ochronie płodu ludzkiego i warunkach dopuszczalności przerywania ciąży (Dz. U. Poz. 78, z późn. zm.). Available from: <https://www.gov.pl/web/premier/informacje-i-sprawozdania-dla-sejmu-i-senatu>.
10. Walendzik-Ostrowska A, Dec-Pietrowska J. O potrzebie edukacji seksualnej dorosłych. *Dyskursy Młodych Andragogów/Adult Education Discourses*, 2023;24:299-313.
11. Hosek S, Pettifor A. HIV Prevention Interventions for Adolescents. *Current HIV/AIDS reports* 2019;16(1):120-128.
12. Walendzik-Ostrowska A, Dec-Pietrowska J. O potrzebie edukacji seksualnej dorosłych. *Dyskursy Młodych Andragogów/Adult Education Discourses*, 2023;24:299-313.
13. Walendzik-Ostrowska A. Seks w Polsce jest polityczny. W: Struzik J, Dziuban A. *HIVstorie. Żywe polityki HIV/AIDS w Polsce*. Kraków: NOMOS; 2022:191-206.
14. Rodzinka M. Kogo oburza „Seks w moim mieście”. Available from: <https://krytykapolityczna.pl/narkopolityka/polskienarko/kogo-oburza-seks-w-moim-miescie/>.
15. Żurek I. Burza w Sejmie. Czarnek oskarża: te organizacje chcą seksualizować, deprawować, zniekształcać sumienia i umysły dzieci. *Polska Agencja Prasowa*. 2023 Jul 28. Available from: <https://www.pap.pl/aktualnosci/news%2C1602590%2Cburza-w-sejmie-czarnek-oskarza-te-organizacje-chca-seksualizowac>.
16. Bennington-Castro J. How AIDS Remained an Unspoked – But Deadly – Epidemic for Years. Available from: <https://www.history.com/news/aids-epidemic-ronald-reagan>.
17. Piot P, Russell S, Larson H. Good Politics, Bad Politics: The Experience of AIDS. *Am J Public Health* 2007;97(11):1934-1936.
18. Najwyższa Izba Kontroli. Realizacja Krajowego Programu Zapobiegania Zakażeniom HIV i Zwalczania AIDS w latach 2012-2013. Warszawa: NIK; 2015:10. Available from: <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/nik-o-zapobieganiu-hiv-i-zwalczaniu-aids.html>.
19. UNAIDS. Global AIDS Strategy 2021-2026. End Equalities. End AIDS. Executive Summary. Geneva: UNAIDS; 2021:1-3. Available from: https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/global-AIDS-strategy-2021-2026-summary_en.pdf.
20. ILGA Europe. Rainbow Europe Map and Index 2023. Available from: <https://www.ilga-europe.org/report/rainbow-europe-2023/>.
21. The Path That Ends AIDS. 2023 UNAIDS Global AIDS Update. Geneva: UNAIDS; 2023:8-17. Available from: https://thepath.unaids.org/wp-content/themes/unaids2023/assets/files/2023_report.pdf.

22. Ankiersztejn-Bartczak M, Kowalska JD. Self-testing for HIV among partners of newly diagnosed HIV persons - the pilot program of Test and Keep in Care (TAK) project. *Przegl Epidemiol* 2021;75(3):347-354.
23. Izdebski Z. Zdrowie i życie seksualne Polek i Polaków w wieku 18-49 lat w 2017 roku. Studium badawcze na tle przemian od 1997 roku. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego; 2020.
24. Ipsos Polska. Raport 1: diagnoza stanu wiedzy Polaków na temat HIV/AIDS i zakażeń przenoszonych drogą płciową (ZPDP) oraz zachowania seksualne. Warszawa; 2014. Available from: http://www.aids.gov.pl/badania_spoleczne/805/.
25. Parczewski M, Witak-Jędra M, Aksak-Wąs B. Zasady opieki nad osobami zakażonymi HIV. Zalecenia PTN AIDS 2023. Warszawa-Szczecin: Polskie Towarzystwo Naukowe AIDS; 2023:10-19.
26. Siwak E, Horban A, Witak-Jędra M, et al. Long-term trends in HIV care entry: over 15 years of clinical experience from Poland. *HIV Med* 2019;20(9):581-590.
27. Państwowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru, Główny Inspektorat Sanitarny, Departament Przeciwdemiczny i Ochrony Sanitarnej Granic. Choroby Zakaźne i Zatrucia w Polsce w 2022 roku. Available from: http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2022/Ch_2022_Wstepne_dane.pdf.
28. Annual Epidemiological Reports. European Centre for Disease Prevention and Control. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/monitoring/all-annual-epidemiological-reports>.
29. Ankiersztejn-Bartczak M. Psychospołeczna sytuacja osób żyjących z HIV i chorych na AIDS w Polsce. PhD thesis. Available from: <https://depotuw.ceon.pl/handle/item/422>.
30. de Los Rios P, Okoli C, Castellanos E, et al. Physical, Emotional, and Psychosocial Challenges Associated with Daily Dosing of HIV Medications and Their Impact on Indicators of Quality of Life: Findings from the Positives Study. *AIDS Behav* 2021;25(3):961-972.
31. Gruszczyńska E, Rzeszutek M. HIV/AIDS stigma accumulation among people living with HIV: A role of general and relative minority status. *Sci Rep* 2023;13(1):10709.
32. Waters L, Hodson M, Josh J. Language matters: The importance of person-first language and an introduction to the People First Charter. *HIV Med* 2023;24(1):3-5.
33. Deblonde J, De Koker P, Hamers FF, et al. Barriers to HIV testing in Europe: a systematic review. *Eur J Public Health* 2010; 20(4):422-432.
34. Mijas M, Dora M, Brodzikowska M, et al. Język, media HIV. Kraków: Stowarzyszenie Profilaktyki i Wsparcia w Zakresie HIV/AIDS „Jeden Świat”; 2016.

Received: 11.08.2023

Accepted for publication: 13.12.2023

Address for correspondence:

Dr Rafał Majka

Wydział Psychologii, Pedagogiki i Nauk Humanistycznych

Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego

ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego 1, 30-705

Kraków

e-mail: rmajka@afm.edu.pl

tel.: 509099015

Waldemar Rastawicki, Klaudia Wiechetek-Plaza

SEROPREVALENCE OF *HELICOBACTER PYLORI* INFECTIONS IN CHILDREN AND ADULTS IN POLAND IN THE YEARS 2020-2023*

WYSTĘPOWANIE PRZECIWCIAŁ DLA *HELICOBACTER PYLORI* U DZIECI I OSÓB DOROSŁYCH ZAMIESZKAŁYCH W POLSCE, W LATACH 2020-2023*

National Institute of Public Health NIH – National Research Institute
Department of Bacteriology and Biocontamination Control
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Bakteriologii i Zwalczania Skażeń Biologicznych

ABSTRACT

INTRODUCTION. *Helicobacter pylori* is a common cause of gastrointestinal infections in people around the world. Various microbiological methods are used in the laboratory diagnosis of infections, including determining the presence of specific antibodies in the serum. Serological tests can also be used in epidemiological studies aimed at determining the incidence of *H. pylori* infections.

OBJECTIVE. The aim of the study was to obtain insight into the incidence of antibodies to *H. pylori* in subjects of different ages living in Poland in the years 2020-2023

MATERIAL AND METHODS. The research used serum samples obtained between January 2020 and September 2023 from 600 subjects living in Poland. The Anti-*Helicobacter pylori* ELISA IgG enzyme immunoassay from Euroimmun was used to test the level of IgG antibodies to *H. pylori* antigens. Additionally, selected serum samples were tested for the presence of antibodies to the most important protein virulence factors of *H. pylori* by Western Blot.

RESULTS. IgG antibodies to *H. pylori*, at a diagnostically significant level, were detected in 28.3% of the examined persons. Antibodies to *H. pylori* were least frequently detected in children under 10 years of age (12.1%) and teenagers (13.2%). In adults aged 20 to 50, these antibodies were more common (23.9% to 29.5%). Statistically, *H. pylori* antibodies were most often detected in subjects over 50 years of age (52.3%). There were no statistically significant differences in the frequency of antibodies to *H. pylori* depending on the gender of the examined persons. In most serum samples tested by Western Blot, the presence of antibodies to the CagA protein was detected (66.7%).

CONCLUSIONS. The conducted research and analysis of literature data showed a similar percentage of serum samples with a diagnostically significant level of antibodies to *H. pylori* in people living in Poland as in people living in other European countries. The epidemiology of infections is also very similar, characterized by low morbidity in children and adolescents and an increase in the incidence of infections with the age of the examined persons. Importantly, compared to research conducted in our country several years ago, the percentage of positive results is much lower, which may be due to the improvement of social and living conditions and hygiene habits.

Keywords: *Helicobacter pylori*, occurrence of antibodies, epidemiology, Poland, CagA protein

STRESZCZENIE

WSTĘP. Bakterie *Helicobacter pylori* są powszechną przyczyną zakażeń przewodu pokarmowego ludzi na całym świecie. W laboratoryjnej diagnostyce zakażeń wykorzystuje się różne metody mikrobiologiczne, między innymi określanie obecności swoistych przeciwciał w surowicy. Badania serologiczne mogą być również wykorzystane w badaniach epidemiologicznych mających na celu określenie częstości występowania zakażeń *H. pylori* na danym terenie.

CEL PRACY. Zamierzeniem podjęcia badań było uzyskanie wglądu w częstość występowania przeciwciał dla *H. pylori* u osób w różnym wieku zamieszkałych w Polsce, w latach 2020-2023.

* This research was supported by the NIPH NIH – NRI (grant numbers: BB-2/2023) / Praca została wykonana w ramach zadania nr BB-2/2023 NIZP PZH - PIB

MATERIAŁ I METODY. W badaniach wykorzystano próbki surowicy uzyskane w okresie I 2020 - IX 2023 od 600 osób zamieszkałych w Polsce. Do badań poziomu przeciwciał klasy IgG dla antygenów *H. pylori* wykorzystano odczyn immunoenzymatyczny Anty-*Helicobacter pylori* ELISA IgG firmy Euroimmun. Dodatkowo, w wybranych próbkach surowicy badano odczynem Western Blot obecność przeciwciał dla najważniejszych białkowych czynników zjadliwości pałeczek *H. pylori*.

WYNIKI. Przeciwciała IgG dla *H. pylori* na poziomie diagnostycznie znamionym wykryto u 28,3% badanych osób. Najrzadziej przeciwciała dla *H. pylori* wykrywano u dzieci w wieku poniżej 10 roku życia (12,1%) oraz nastolatków (13,2%). U osób dorosłych, w wieku od 20 do 50 roku życia, przeciwciała te występowały częściej (23,9% do 29,5%). Statystycznie istotnie najczęściej przeciwciała dla *H. pylori* wykrywano u osób powyżej 50 roku życia (52,3%). Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w częstości występowania przeciwciał dla *H. pylori* w zależności od płci badanych osób. W większości zbadanych odczynem Western Blot próbek surowicy wykryto obecność przeciwciał dla białka CagA (66,7%).

WNIOSKI. Przeprowadzone badania oraz analiza danych piśmiennictwa wykazały podobny odsetek próbek surowicy z diagnostycznie znamionym poziomem przeciwciał dla *H. pylori* u osób zamieszkałych w Polsce, jak u osób zamieszkałych w innych krajach europejskich. Bardzo podobnie wygląda również epidemiologia zakażeń, charakteryzująca się niską zachorowalnością u dzieci i młodzieży oraz wzrostem częstości występowania zakażeń wraz z wiekiem badanych osób. Co istotne, w porównaniu do badań przeprowadzonych w naszym kraju kilkanaście lat temu, odsetek wyników dodatnich jest zdecydowanie niższy, co może być spowodowane poprawą warunków socjalno-bytowych i nawyków higienicznych.

Słowa kluczowe: *Helicobacter pylori*, występowanie przeciwciał, epidemiologia, Polska, białko CagA

INTRODUCTION

Helicobacter pylori is a common cause of gastrointestinal infections in humans around the world (1, 2). The infection is usually asymptomatic, and symptoms appear in only 10-20% of the adult population. The main symptoms include malaise, fever, nausea, abdominal pain, indigestion, flatulence, diarrhea, and weight loss. *H. pylori* can also lead to gastric and duodenal ulcers, as well as to the development of stomach cancer. The effects of *H. pylori* infection may also concern symptoms manifested outside the digestive system, such as chronic idiopathic thrombocytopenia or iron deficiency anemia (1, 2).

H. pylori infection most often occurs through the oral route during childhood, and the risk factors for infection include: low socio-economic status, a larger number of siblings in the family and the presence of infection in parents. In the vast majority of persons, the infection is asymptomatic, therefore routine diagnostic tests are not justified. Diagnosis of *H. pylori* infection is performed only in the case of planned treatment, and indications for eradication include, among others, peptic ulcer disease of the stomach and/or duodenum or gastric lymphoma of the MALT type (3).

Invasive and non-invasive tests are used to diagnose *H. pylori* infections. Invasive methods require taking samples of the gastric mucosa during gastroscopy. Sections can be examined using the urease test, histopathological methods or culture methods (1, 2). The gold standard among non-invasive methods is the breath test, characterized by high sensitivity (90-95%) and specificity (90-98%) (1). Another non-invasive method is the detection of *H. pylori* antigens in stool.

WSTĘP

Bakterie *Helicobacter pylori* są powszechną przyczyną zakażeń przewodu pokarmowego u ludzi na całym świecie (1, 2). Zakażenie przebiega zwykle bezobjawowo, a symptomy pojawiają się u tylko u 10-20% dorosłej populacji. Do głównych objawów zaliczyć można złe samopoczucie, gorączkę, nudności, bóle brzucha, niestrawność, wzdęcia, biegunkę, utratę masy ciała. Drobnoustroje z gatunku *H. pylori* mogą również prowadzić do choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy, jak również do rozwoju raka żołądka. Skutki zakażenia o etiologii *H. pylori* mogą dotyczyć także objawów manifestowanych poza układem pokarmowym, takich jak przewlekła idiopatyczna małopłytkowość, czy niedokrwistość z niedoboru żelaza (1, 2).

Do zakażenia *H. pylori* dochodzi najczęściej drogą pokarmową w okresie dzieciństwa, a czynnikami ryzyka zakażenia są: niski status socjalno-ekonomiczny, większa liczba rodzeństwa w rodzinie oraz obecność zakażenia u rodziców. U zdecydowanej większości osób zakażenie przebiega bezobjawowo, dlatego prowadzenie rutynowych badań diagnostycznych nie jest uzasadnione. Diagnostykę zakażenia *H. pylori* wykonuje się wyłącznie w przypadku planowanego leczenia, a wskazaniami do eradykacji jest między innymi choroba wrzodowa żołądka i/lub dwunastnicy czy chłoniak żołądka typu MALT (3).

W diagnostyce zakażeń *H. pylori* wykorzystuje się testy inwazyjne i nieinwazyjne. Metody inwazyjne wymagają pobrania wycinków błony śluzowej żołądka podczas gastroskopii. Wycinki mogą być badane z wykorzystaniem testu ureazowego, metod

Diagnosis of specific IgG, IgM or IgA antibodies is also used in patients taking antibiotics or proton pump inhibitors. Antibodies, especially IgG antibodies, may persist in the serum for 6-12 months after eradication. For this reason, these tests are not used to assess eradication effectiveness (1). Searching for IgG antibodies in serum samples may also be a useful diagnostic method to assess the incidence of *H. pylori* infections for epidemiological purpose.

Taking into account the fact that the latest epidemiological studies on the prevalence of antibodies to *H. pylori* in Poland were conducted on serum samples obtained several years ago, the aim of the study was to determine the current prevalence of antibodies to *H. pylori* in persons of different ages living in Poland.

MATERIAL AND METHODS

Serum samples. The research used serum samples obtained from January 2020 to September 2023, as part of previously conducted routine different diagnostic tests at the Department of Bacteriology and Combating Biological Contamination, NIPH NIH – NRI, from 600 patients living in Poland. Samples were randomly selected from approximately 1,800 sera obtained during this period, stored in the biobank at a temperature of -70°C. The age of the people ranged from 1 to 83 years (average age 33.9 years). The examined subjects included 346 women and 254 men. There was no data on the health condition, place of residence or socio-economic status of the people.

ELISA enzyme immunoassay. ELISA kit from Euroimmun (Anti-*Helicobacter Pylori* ELISA IgG, cat. no. EI 2080-9601G) was used to test the level of antibodies to *H. pylori* antigens. The kit enables quantitative determination of the level of IgG antibodies in the serum samples based on the reading from a standard curve determined using 3 standards. The manufacturer considered a positive result to be ≥ 22 RU/ml, a borderline result to be ≥ 16 to < 22 RU/ml and a negative result to be < 16 RU/ml.

Western Blot. The Euroimmun Western Blot kit (Anti-*Helicobacter Pylori* EUROLINE-WB IgG, cat. no. DY 2080-1601-1G) was used to test selected serum samples. The kit enables the qualitative assessment of IgG antibodies to the following antigens of *H. pylori*: CagA (cytotoxin associated gene), a 120 kDa protein, highly specific for *H. pylori*, VacA (vacuolating cytotoxin A), highly specific vacuolating cytotoxin A, 95 kDa, proteins p75, p67, UreB (urease unit of 66 kDa), HSP homolog (non-specific homolog of heat shock protein of 57 kDa), flagellin protein of 54 kDa, non-specific proteins of 50, 41 and 33 kDa, a species-specific outer membrane OMP protein of 30 kDa,

histopatologicznych lub metod hodowlanych (1, 2). Złotym standardem wśród metod nieinwazyjnych jest test oddechowy, charakteryzujący się dużą czułością (90-95%) i swoistością (90-98%) (1). Inną, nieinwazyjną metodą, jest wykrywanie antygenów *H. pylori* w stolcu. W diagnostyce zakażeń wywoływanych przez tą bakterię, zwłaszcza u osób chorych przyjmujących antybiotyki czy też inhibitory pompy protonowej, można poszukiwać obecności w surowicy swoistych przeciwciał klasy IgG, IgM lub IgA. Przeciwciała, zwłaszcza klasy IgG, mogą się utrzymywać w surowicy przez okres 6-12 miesięcy po eradykacji. Z tego powodu testy te nie są wykorzystywane do oceny skuteczności eradykacji (1). Poszukiwanie przeciwciał IgG w próbkach surowicy może być również przydatną metodą diagnostyczną, pozwalającą ocenić częstość występowania zakażeń *H. pylori* w danym kraju.

Mając na uwadze fakt, że ostatnie badania epidemiologiczne dotyczące częstości występowania przeciwciał dla *H. pylori* w Polsce były przeprowadzone na próbkach surowicy uzyskanych kilkanaście lat temu, celem pracy było określenie aktualnej częstości występowania przeciwciał dla *H. pylori* u osób w różnym wieku zamieszkałych w Polsce.

MATERIAŁ I METODY

Próbki surowicy. W badaniach wykorzystano próbki surowicy uzyskane w okresie styczeń 2020 – wrzesień 2023, w ramach uprzednio prowadzonych, w różnych kierunkach, rutynowych badań diagnostycznych w Zakładzie Bakteriologii i Zwalczania Skażeń Biologicznych NIZP PZH – PIB, od 600 osób zamieszkałych w Polsce. Próbkę do badań wybrano losowo spośród około 1800 surowic uzyskanych w tym okresie, znajdujących się w biobanku w temperaturze -70°C. Wiek badanych osób wahał się od 1 roku do 83 lat (średnia wieku 33,9 lat). Wśród zbadanych osób znalazło się 346 kobiet i 254 mężczyzn. Nie dysponowano danymi co do stanu zdrowia, miejsca zamieszkania, czy też statusu społeczno-ekonomicznego badanych osób.

Odczyn immunoenzymatyczny ELISA. Do badań poziomu przeciwciał dla antygenów *H. pylori* wykorzystano odczyn immunoenzymatyczny ELISA firmy Euroimmun (Anty-*Helicobacter pylori* ELISA IgG, nr kat. EI 2080-9601G). Zestaw umożliwia ilościowe oznaczenie poziomu przeciwciał klasy IgG w badanych próbkach surowicy w oparciu o odczyt z krzywej standardowej wyznaczonej przy użyciu 3 standardów. Za wynik dodatni producent przyjął wartość ≥ 22 RU/ml, za wynik graniczny wartość ≥ 16 do < 22 RU/ml i za wynik ujemny < 16 RU/ml.

highly specific proteins of 29 kDa (UreA), 26 kDa and 19 kDa, and a probably specific protein of 17 kDa.

Statistical calculations. The obtained results were analyzed using the Instant Biostatistic program. The significance of differences in the frequency of antibody detection in particular groups of persons depending on gender and age was assessed with the chi-square test of independence using the Yates correction. Differences were considered statistically significant when the significance level was $p < 0.05$.

RESULTS

The study showed that the percentage of positive results increased with the age of the tested persons. Antibodies to *H. pylori* were least frequently detected in the youngest children, aged <10 years (12.1%) and teenagers (13.2%). In adults aged 20 to 50, these antibodies were more common (23.9-29.5%). Statistically significantly most often (52.3%), antibodies to *H. pylori* were detected in persons >50 years of age ($p < 0.05$). There were no statistically significant differences in the frequency of antibodies to *H. pylori* depending on the gender of the examined persons ($p > 0.05$). In total, antibodies to *H. pylori* at a diagnostically significant level were detected in 170 serum samples, which constitutes 28.3% of the 600 tested. Additionally, borderline antibodies (≥ 16 - <22 RU/ml) were detected in another 23 (3.8%) serum samples. The results regarding the prevalence of antibodies to *H. pylori* in persons of different age groups are presented in Table 1 and Figure 1.

The Western Blot test examined 15 serum samples, randomly selected from among the samples in which antibodies to *H. pylori* were detected in the ELISA test. The test showed the presence of antibodies to various proteins of the *H. pylori* (Fig. 2). Antibodies to the HSP protein were detected in all patients. Antibodies to CagA and VacA proteins were present in 66.6% and 13.3% of subjects, respectively, and for

Odczyn Western Blot. Do badania wybranych próbek surowicy wykorzystano zestaw Western Blot firmy Euroimmun (Anty-*Helicobacter pylori* EURO-LINE-WB IgG, nr kat. DY 2080-1601-1G). Zestaw umożliwia jakościową ocenę przeciwciał klasy IgG dla następujących antygenów pałeczek *H. pylori*: CagA (cytotoxin associated gene), białko o masie 120 kDa, wysoce swoiste dla pałeczek *H. pylori*, VacA (vacuolating cytotoxin A), wysoce swoista wakuolująca cytotoxyna A, o masie 95 kDa, białka p75, p67, UreB (jednostka ureazy o masie 66 kDa), HSP homolog (nieswoisty homolog białka szoku cieplnego o masie 57 kDa), białko flagellina o masie 54 kDa, nieswoiste białka o masie 50, 41 i 33 kDa, gatunkowo swoiste białko OMP błony zewnętrznej o masie 30 kDa, wysoce swoiste białka o masie 29 kDa (UreA), 26 kDa i 19 kDa oraz białko prawdopodobnie swoiste, o masie 17 kDa.

Obliczenia statystyczne. Uzyskane wyniki były analizowane przy użyciu programu Instant Biostatistic. Istotność różnic w częstości wykrywania przeciwciał w poszczególnych grupach osób w zależności od płci i wieku oceniano testem niezależności chi-kwadrat z zastosowaniem poprawki Yatesa. Za statystycznie znamienne przyjmowano różnice, gdy poziomy istotności $p < 0,05$.

WYNIKI

Przeprowadzone badania wykazały, że wraz z wiekiem badanych osób rósł odsetek wyników dodatnich. Najrzadziej przeciwciała dla *H. pylori* wykrywano u najmłodszych dzieci, w wieku <10 roku życia (12,1%) oraz nastolatków (13,2%). U osób dorosłych, w wieku od 20 do 50 roku życia, przeciwciała te występowały częściej (23,9-29,5%). Statystycznie istotnie najczęściej (u 52,3% osób), przeciwciała dla *H. pylori* wykrywano u osób >50 roku życia ($p < 0,05$). Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w częstości występowania przeciwciał dla *H. pylori* w zależności

Table 1. The seroprevalence of *H. pylori* in subjects of different age groups.

Tabela 1. Występowanie przeciwciał *H. pylori* u osób w różnych grupach wiekowych.

Age group	Number of tested subjects	Number (percentage) of positive results
<10 years	66	8 (12.1%)
10-19 years	68	9 (13.2%)
20-29 years	88	21 (23.9%)
30-39 years	140	37 (26.4%)
40-49 years	129	38 (29.5%)
≥ 50 years	109	57 (52.3%)
TOTAL	600	170 (28.3%)

<16 - negative; 16-22 - doubtful; ≥ 22 - positive

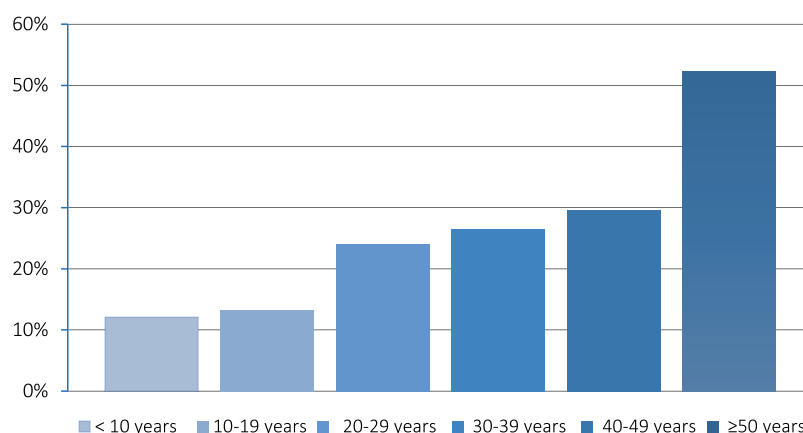


Figure 1. Seroprevalence of *H. pylori* in subject of different age groups in Poland

Rycina 1. Występowanie przeciwciał dla *H. pylori* u osób z różnych grup wiekowych zamieszkałych w Polsce.

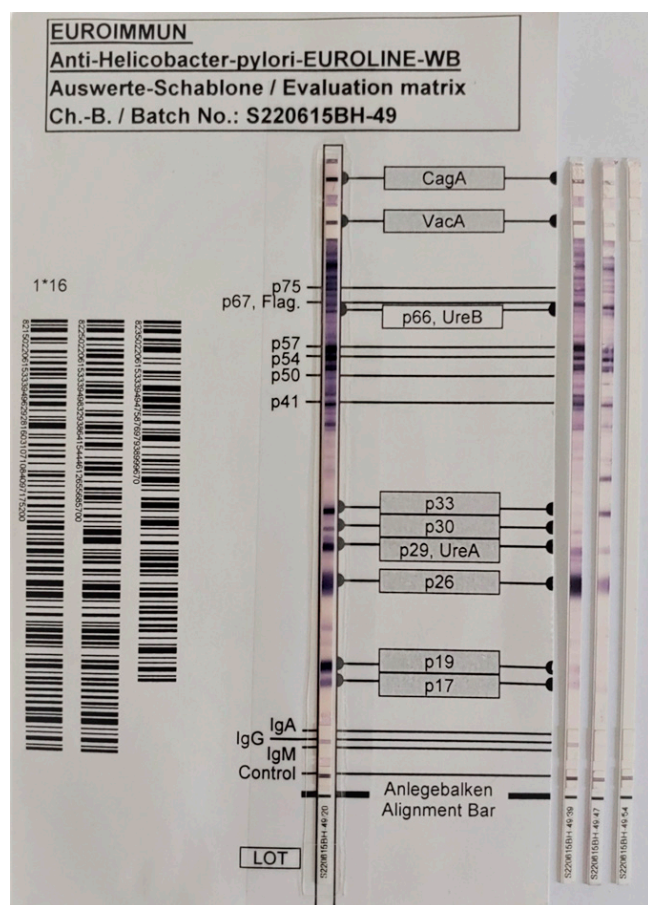


Figure 2. Result of the westernblot reaction of *H. pylori* proteins with the two selected sera, positive in ELISA. In the far right strip, the result of the reaction with the negative serum.

Rycina 2. Wynik reakcji w odczynie westernblot białek *H. pylori* z dwiema wybranymi surowicami, w których wykryto swoiste przeciwciała odczynem ELISA. Na skrajnie prawym pasku wynik reakcji z surowicą ujemną.

od płci badanych osób ($p > 0,05$). Łącznie, przeciwciała dla *H. pylori* na poziomie diagnostycznie znaczącym, wykryto w 170 próbkach surowicy, co stanowi 28,3% spośród 600 zbadanych. Dodatkowo, przeciwciała na poziomie granicznym (≥ 16 - < 22 RU/ml), wykryto w kolejnych 23 (3,8%) próbkach surowicy. Wyniki dotyczące częstości występowania przeciwciał dla *H. pylori* u osób w różnych grupach wiekowych przedstawiono w Tabeli 1 oraz na Rycinie 1

W odczynie Western Blot zbadano 15 próbek surowicy, losowo wybranych spośród próbek, w których w odczynie ELISA wykryto przeciwciała dla pałeczek *H. pylori*. Badanie wykazało obecność przeciwciał dla różnych białek pałeczek *H. pylori* (Ryc. 2). U wszystkich pacjentów wykrywano przeciwciała dla białka HSP. Przeciwciała dla białek CagA oraz VacA występowały odpowiednio u 66,6% oraz 13,3% osób, natomiast dla białek OMP, UreA oraz p26 odpowiednio u 26,7%, 60,0% oraz 53,3% badanych osób. Na Rycinie 2 przedstawiono typowy wynik reakcji w odczynie Western Blot białek *H. pylori* z dwiema wybranymi surowicami, w których wykryto swoiste przeciwciała odczynem ELISA oraz z jedną surowicą bez tych przeciwciał.

DYSKUSJA

Zakażenie *H. pylori* jest jedną z najczęstszych przewlekłych infekcji bakteryjnych u ludzi na świecie. Według metaanaliz przeprowadzonych w latach 2017-2018, krajami o najniższej częstości występowania zakażeń o etiologii *H. pylori* były Szwajcaria (13,1-24,7%), Dania (17,8-26,5%), Nowa Zelandia (21,4-26,5%), Australia (17,2-32,1%) i Szwecja (18,3-34,1%). Z drugiej strony, do krajów o najwyższej chorobowości należały: Nigeria (83,1-92,2%), Portugalia (84,9-87,9%), Estonia (75,1-90,0%), Kazachstan (74,9-84,2%), Pakistan (86,4-75,6%), Serbia (88,3%), Repu-

OMP, UreA and p26 proteins in 26.7%, 60.0% and 53.3% of the examined subjects, respectively. Figure 2 shows a typical result of the Western Blot reaction of *H. pylori* proteins with two selected sera in which specific antibodies were detected by ELISA and with one serum without these antibodies.

DISCUSSION

H. pylori infection is one of the most common chronic bacterial infections in humans worldwide. According to meta-analyses conducted in 2017-2018, the countries with the lowest incidence of *H. pylori* infections were Switzerland (13.1-24.7%), Denmark (17.8-26.5%), New Zealand (21.4-26.5%), Australia (17.2-32.1%) and Sweden (18.3-34.1%). On the other hand, the countries with the highest prevalence were: Nigeria (83.1-92.2%), Portugal (84.9-87.9%), Estonia (75.1-90.0%), Kazakhstan (74.9-84.2%), Pakistan (86.4-75.6%), Serbia (88.3%), South Africa (86.8%), Nicaragua (83.3%) and Colombia (83.1%) (4, 5).

The huge disproportion between the number of *H. pylori* infections in highly developed countries and in developing countries results from differences in social and living conditions, mainly during childhood, when the infection occurs in most cases. This is well documented by research conducted in countries with a large influx of immigrants. Alberts et al. (6) compared the prevalence of antibodies to *H. pylori* in serum samples obtained in 2011-2015 from adults of different ethnic groups living in Amsterdam. The highest percentage of persons with positive results was observed among immigrants from Ghana (84%) and Morocco (81%), slightly lower among emigrants from Turkey (66%) and Suriname (depending on the study group, from 48% to 50%). Most people with antibodies to *H. pylori* also had antibodies to the highly specific CagA protein. This percentage ranged from 61% for native Dutch to 96% for immigrants from Ghana. Importantly, antibodies were detected much more often in immigrants born in their home countries than in those born in the Netherlands.

In research conducted by Muhsen et al. (7) in Israel, antibodies to *H. pylori* were detected in 24.3% of immigrants from North America, Australia or Western Europe and in 63.4% of immigrants from Asia, Africa or South America.

Numerous studies prove that improving social and living conditions can lead to a decrease in the number of infections caused by *H. pylori*. In South Korea, over the last 20 years, the percentage of people with antibodies to the CagA protein has decreased from 63.2% to 42.5% (8). According to the authors, responsible for this are the improvement of sanitary, housing and economic conditions. Research conducted

bliska Południowej Afryki (86,8%), Nikaragua (83,3%) i Kolumbia (83,1%) (4, 5).

Olbrzymia dysproporcja pomiędzy liczbą zakażeń *H. pylori* w krajach wysoko rozwiniętych oraz w krajach rozwijających się wynika z różnic w warunkach socjalno-bytowych, głównie w okresie dzieciństwa, w którym to w większości przypadków dochodzi do zakażenia. Dobrze dokumentują to badania przeprowadzone w krajach o dużym napływie imigrantów. Alberts et al. (6) porównywali częstość występowania przeciwciał dla *H. pylori* w próbkach surowicy uzyskanych w latach 2011-2015 od osób dorosłych, należących do różnych grup etnicznych, mieszkających w Amsterdamie. Najwyższy odsetek osób z wynikiem dodatnim zaobserwowano u imigrantów z Ghany (84%) i Maroka (81%), nieco niższy u emigrantów z Turcji (66%) oraz Surinamu (w zależności od badanej grupy od 48% do 50%). U większości osób, u których wykryto obecność przeciwciał dla *H. pylori*, stwierdzono również obecność przeciwciał dla wysokiego swoistego białka CagA. Odsetek ten wahał się od 61% u rodowitych Holendrów, do 96% u imigrantów z Ghany. Co istotne, przeciwciała znacznie częściej wykrywano u imigrantów urodzonych jeszcze w rodzinnym kraju niż urodzonych już w Holandii.

W badaniach prowadzonych przez Muhsen et al. (7) w Izraelu, przeciwciała dla *H. pylori* wykryto u 24,3% imigrantów pochodzących z Ameryki Północnej, Australii czy też z Europy Zachodniej oraz u 63,4% imigrantów przybyłych z Azji, Afryki lub Ameryki Południowej.

Liczne badania dowodzą, że poprawa warunków socjalno-bytowych może prowadzić do spadku liczby zakażeń wywoływanych przez *H. pylori*. W Korei Południowej, w ostatnich 20 latach, odsetek osób, u których stwierdzono występowanie przeciwciał dla białka CagA, spadł z 63,2% do 42,5% (8). Według autorów odpowiedzialna jest za to poprawa warunków sanitarnych, mieszkaniowych i ekonomicznych. Badania przeprowadzone w latach 1995-2020 przez Jonaityte et al. (9), wykazały że w 1995 roku aż 51,7% litewskich studentów miało swoiste przeciwciała dla *H. pylori*. W kolejnych latach zauważono istotny spadek częstości występowania tych immunoglobulin: w 2012 roku odsetek ten wynosił 30,4%, w 2016 roku 26,3%, by ostatecznie spaść do poziomu 14,2% w 2020 roku. Również w badaniach Oona et al. (10) wykazano spadek w częstości występowania przeciwciał dla *H. pylori* u dzieci w Estonii z 42,1% w 1991 roku do 25,3% w 2002 roku.

Oprócz warunków ekonomicznych na zakażenie *H. pylori* mogą mieć wpływ takie czynniki jak wiek, płeć, picie alkoholu, palenie papierosów czy też nawyki higieniczne. Z tego powodu, wyniki badań przeprowadzonych na różnych populacjach, w różnych krajach

between 1995 and 2020 by Jonaityte et al. (9) in 1995 showed that as many as 51.7% of Lithuanian students had specific antibodies to *H. pylori*. In the following years, a significant decrease in the frequency of these immunoglobulins was noticed: in 2012 this percentage was 30.4%, in 2016 26.3%, and finally dropped to 14.2% in 2020. Also in the study by Oon et al. (10) showed a decrease in the prevalence of antibodies to *H. pylori* in children in Estonia from 42.1% in 1991 to 25.3% in 2002.

In addition to economic conditions, *H. pylori* infection may be influenced by factors such as age, gender, drinking alcohol, smoking, and hygiene habits. For this reason, the results of studies conducted on different populations in European countries may differ quite significantly (11-16). In studies conducted in Germany, antibodies to at least three *H. pylori* proteins were detected in a total of 48% of patients (12). This percentage increased with the age of the study participants, from 12% in children aged <15 years to 69% in women and 90% in men aged >65 years. According to the authors, chronic active infection may stimulate the humoral response as the age of the subjects increases. In one study conducted in France, antibodies to *H. pylori* were detected in 21.5% of serum samples obtained in 1999 from pregnant women (13). A low percentage of positive results in school-age children (13.3%) was recorded in studies conducted in Italy (14). Lorenzo et al. (15) detected the presence of antibodies in 87.2% of serum samples obtained from adults in 2008-2018 in Spain. Among patients with a positive serological test result, antibodies to CagA and VacA proteins were detected in 53.3% and 61.4% of cases, respectively. Studies conducted in Hungary showed the presence of antibodies to *H. pylori* in 32% of blood donors (16). No statistically significant differences were found between the results obtained during the study of women and men. The conducted research showed a higher percentage of positive results in people living in rural areas (16).

The prevalence of IgG antibodies to *H. pylori* in children and adults in Poland was the subject of research conducted by Łaszewicz et al. (17). The research used over 6.5 thousand serum samples obtained in 2002-2003 from people living in various regions of our country. The presence of antibodies to *H. pylori* was detected in a total of 58.29% of the surveyed residents (32.01% of children and 84.19% of adults). In addition to age, the incidence of infections was influenced by factors such as place of residence, social and economic status, sanitary conditions, type of work, drinking alcohol and smoking. Celiński et al. (18) in 2006 assessed the incidence of *H. pylori* infection among 585 adult residents of the Lublin Voivodeship. Diagnostically significant levels of IgG

europjskich, mogą się dość istotnie różnić (11-16). W badaniach przeprowadzonych w Niemczech, przeciwciała dla co najmniej trzech różnych białek *H. pylori* wykryto ogółem u 48% pacjentów (12). Odsetek ten zwiększał się wraz z wiekiem badanych osób, od 12% u dzieci w wieku <15 lat do 69% u kobiet i 90% u mężczyzn w wieku >65 lat. Według autorów, przewlekła aktywna infekcja może stymulować odpowiedź humoralną wraz z rosnącym wiekiem badanych osób. W jednym z badań przeprowadzonych we Francji, przeciwciała dla *H. pylori* wykryto w 21,5% próbek surowicy uzyskanych w 1999 roku od ciężarnych kobiet (13). Niski odsetek wyników dodatnich u dzieci w wieku szkolnym (13,3%) zanotowano w badaniach przeprowadzonych we Włoszech (14). Lorenzo et al. (15) wykryli obecność przeciwciał aż w 87,2% próbek surowicy uzyskanych od osób dorosłych w latach 2008-2018 w Hiszpanii. Wśród osób z dodatnim wynikiem badania serologicznego, przeciwciała dla białka CagA i VacA wykryto odpowiednio w 53,3% i 61,4% przypadków. Badania przeprowadzone na Węgrzech wykazały obecność przeciwciał dla *H. pylori* u 32% krwiodawców (16). Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy wynikami uzyskanymi podczas badania kobiet i mężczyzn. Przeprowadzone badania wykazały wyższy odsetek wyników dodatnich u osób zamieszkałych na terenach wiejskich (16).

Częstość występowania przeciwciał klasy IgG dla *H. pylori* u dzieci i osób dorosłych w Polsce była tematem badań przeprowadzonych przez Łaszewicza et al. (17). W badaniach wykorzystano ponad 6,5 tysiąca próbek surowicy uzyskanych w latach 2002-2003 od osób zamieszkałych w różnych rejonach naszego kraju. Obecność przeciwciał dla *H. pylori* wykryto ogółem u 58,29% badanych mieszkańców (u 32,01% dzieci oraz u 84,19% osób dorosłych). Oprócz wieku, na częstość występowania zakażeń miały wpływ takie czynniki jak miejsce zamieszkania, status społeczny i ekonomiczny, warunki sanitarne, rodzaj wykonywanej pracy, picie alkoholu czy palenie papierosów. Celiński et al. (18) w 2006 roku ocenili częstość występowania zakażenia *H. pylori* wśród 585 dorosłych mieszkańców województwa lubelskiego. Diagnostycznie znamienne poziomy przeciwciał klasy IgG wykryli u 78,5% badanych. Według autorów, podobnie jak we wcześniej cytowanych badaniach, na zakażenie *H. pylori* duży wpływ ma miejsce zamieszkania, brak podstawowych zasad higieny osobistej oraz niewłaściwa dieta. Poziomy przeciwciał dla *H. pylori* u 240 losowo wybranych dzieci w wieku od 6 miesięcy do 17 lat zamieszkałych w Łodzi zbadali w 1996 roku Czkwianianc et al. (19). Najrzadziej swoiste przeciwciała wykrywano u najmłodszych dzieci, <5 roku życia (15-16,6%), nieco częściej u dzieci w wieku 6-10 lat (28,3%), a najczęściej, bo aż w 41,6% przypad-

antibodies were detected in 78.5% of the subjects. According to the authors, as in the previously cited studies, *H. pylori* infection is largely influenced by place of residence, lack of basic personal hygiene rules and improper diet. The level of antibodies to *H. pylori* in 240 randomly selected children aged 6 months to 17 years living in Łódź was examined in 1996 by Czkwianianc et al. (19). Specific antibodies were least frequently detected in the youngest children, <5 years of age (15-16.6%), slightly more often in children aged 6-10 years (28.3%), and most often, in as many as 41.6% of cases, in 11-17 year old teenagers. The authors observed the influence of socio-economic conditions on the incidence of *H. pylori* infections. In research conducted by Wasilewska et al. (20) in 2016, IgG antibodies to *H. pylori* were detected in 10.43% of patients with sleep-disordered breathing and in 11.6% of patients without this disease.

A summary of the available literature shows that the current data on the occurrence of antibodies to *H. pylori* in the general population in Poland are mainly based on tests of serum samples obtained at least several or even a dozen or so years ago (17-21). In our research, we used samples obtained in 2020-2023, which allowed for current insight into the incidence of *H. pylori* infections in Poland. The results obtained showed a very clear increase in the frequency of infections with the age of the examined subjects. In children and adolescents, the percentage of positive results did not exceed a dozen or so percent, and in people >50 years of age it exceeded 52%. In total, antibodies to *H. pylori* antigens were found in 28.3% of people living in Poland. These data are very similar to the results of research conducted in Germany by Franck et al. (11), in which the presence of antibodies to *H. pylori* was found in 28.9% of blood donors. Moreover, similarly to our results, in persons aged 18-20 living in Germany, this percentage was only 9%, while in blood donors aged 61-70 it was 47%. On the other hand, it should be noted that the percentages of positive results obtained by us are two times lower than in the large-scale studies conducted by Łaszewicz et al. (17) on samples obtained from people in Poland in 2002-2003. Apart from the possible influence of the selection of the study group, such a large difference in the results obtained can only be explained by the improvement of social and living conditions that have taken place in our country recently. Evidence of the importance of the influence of this factor on the decrease in the number of *H. pylori* infections can be found in the previously cited works from South Korea, Lithuania and Estonia (8-10).

In our research, we did not have data on the social status of the subjects, their profession or place of residence. This made it impossible to assess the impact

ków, u 11-17 letnich nastolatków. Autorzy zaobserwowali wpływ warunków socjalno-ekonomicznych na częstość występowania zakażeń *H. pylori*. W badaniach przeprowadzonych przez Wasilewską et al. (20) w 2016 roku, przeciwciała klasy IgG dla *H. pylori* wykryto u 10,43% pacjentów z zaburzeniami oddychania podczas snu oraz u 11,6% pacjentów bez tej choroby.

Zestawienie dostępnych pozycji piśmiennictwa pokazuje, że dotychczasowe dane dotyczące występowania przeciwciał dla *H. pylori* w ogólnej populacji w Polsce, w głównej mierze, opierają się na badaniach próbek surowicy uzyskanych co najmniej kilka czy nawet kilkanaście lat temu (17-21). W przeprowadzonych przez nas badaniach wykorzystaliśmy próbki uzyskane w latach 2020-2023, co pozwoliło dokonać aktualnego wglądu w częstość występowania zakażeń *H. pylori* w Polsce. Uzyskane wyniki wykazały bardzo wyraźny wzrost częstości zakażeń wraz z wiekiem badanych osób. U dzieci i młodzieży odsetek wyników dodatnich nie przekraczał kilkunastu procent, by u osób >50 roku życia przekroczyć 52%. Ogółem, przeciwciała dla antygenów *H. pylori* stwierdzono u 28,3% osób zamieszkających w Polsce. Dane te są bardzo zbliżone do wyników badań przeprowadzonych w Niemczech przez Franck et al. (11), w których obecność przeciwciał dla *H. pylori* stwierdzono u 28,9% krwiodawców. Co więcej, analogicznie do wyników uzyskanych przez nas, u osób w wieku 18-20 lat zamieszkających w Niemczech, odsetek ten wynosił zaledwie 9%, natomiast u krwiodawców w wieku 61-70 lat 47%. Z drugiej strony, należy zwrócić uwagę na fakt, że uzyskane przez nas odsetki wyników dodatnich są dwukrotnie niższe niż w szeroko zakrojonych badaniach przeprowadzonych przez Łaszewicza et al. (17) na próbkach uzyskanych od osób w Polsce w latach 2002-2003. Pomijając ewentualny wpływ doboru badanej grupy, tak dużą różnicę w uzyskanych wynikach można jedynie wytłumaczyć poprawą warunków socjalno-bytowych jaka dokonała się w naszym kraju w ostatnim czasie. Dowodem na istotność wpływu tego czynnika na spadek liczby zakażeń *H. pylori*, są poprzednio cytowane przez nas prace z Korei Południowej, Litwy i Estonii (8-10).

W naszych badaniach nie dysponowaliśmy danymi dotyczącymi statusu społecznego badanych osób, wykonywanego zawodu czy też ich miejsca zamieszkania. Uniemożliwiło to ocenę wpływu poziomu życia i warunków socjalnych na częstość zakażenia *H. pylori*. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w częstości wykrywania odczynem ELISA swoistych przeciwciał klasy IgG dla tego patogenu u kobiet i mężczyzn.

Zjadliwość pałeczek *H. pylori* ściśle wiąże się z obecnością określonych czynników wirulencji, takich jak białko CagA, cytotoksyna wakuolizująca

of the standard of living and social conditions on the frequency of *H. pylori* infection. However, there were no significant differences in the frequency of detection of specific IgG antibodies to this pathogen by ELISA in women and men.

The virulence of *H. pylori* is closely related to the presence of specific virulence factors, such as the CagA protein, the vacuolating cytotoxin VacA, urease, numerous enzymes and cilia that determine the ability to move (20). Initial Western Blot tests, conducted on 15 randomly selected serum samples of persons with increased level of antibodies by ELISA, showed the presence of antibodies to the CagA protein in 10 (66.7%), while for the VacA protein only in 2 (13.3 %). In analogous studies conducted by Gościński et al. (22), antibodies to CagA and VacA proteins were detected in 70% and 49.5% of children with symptoms of the upper gastrointestinal tract, respectively. The higher percentage of patients with antibodies to the VacA protein in these studies may be due to the selection of the group of patients studied. Extending the diagnosis of infections caused by *H. pylori* by searching for antibodies to CagA and VacA proteins in the serum of patients infected with this microorganism is important because strains with the CagA+, VacA+ phenotype are considered more virulent and more likely to cause gastric and duodenal ulcers. Therefore, searching for the presence of these antibodies can be used as a screening test to prevent gastrointestinal cancer (22).

In summarize, it should be stated that the diagnosis of specific antibodies for *H. pylori* can be used both for the diagnosis of infections caused by these microorganisms, as well as in epidemiological studies to determine the frequency of *H. pylori* infections in various populations. Our research and analysis of literature data showed a similar percentage of *H. pylori* infections in Poland as in European countries with a high socio-economic status. The epidemiology of infections is also very similar, characterized by low morbidity in children and adolescents and an increase in the incidence of infections with the age of the examined persons. Compared to research conducted in our country several years ago, the percentage of people with increased levels of antibodies to *H. pylori* is much lower, which may be due to improved social and living conditions and hygiene habits.

REFERENCES

1. Bartnik W, Celińska-Cedro D, Dzieniszewski J, et al. Wytyczne Polskiego Towarzystwa Gastroenterologii dotyczące diagnostyki i leczenia zakażenia *Helicobacter pylori*. Gastroenterologia Kliniczna 2014;6:41-49

VacA, ureaza, liczne enzymy oraz rzęski warunkujące zdolność ruchu (20). Wstępne badania odczynem Western Blot, przeprowadzone na 15 losowo wybranych próbkach surowicy osób, w których wykryto odczynem ELISA podwyższony poziom przeciwciał, wykazały obecność immunoglobulin dla białka CagA u 10 (66,7%), natomiast dla białka VacA tylko u 2 (13,3%) osób. W analogicznych badaniach przeprowadzonych przez Gościński et al. (22), przeciwciała dla białek CagA i VacA wykryto odpowiednio u 70% i 49,5% dzieci z dolegliwościami ze strony górnego odcinka przewodu pokarmowego. Wyższy odsetek osób z przeciwciałami dla białka VacA w tych badaniach wynikać może z doboru grupy badanych pacjentów. Rozszerzenie diagnostyki zakażeń wywołanych przez *H. pylori* przez poszukiwanie przeciwciał dla białek CagA i VacA w surowicy osób zakażonych tym drobnoustrojem jest o tyle istotne, że szczepy o fenotypie CagA+, VacA+, uważa się za bardziej wirulentne, częściej wywołujące wrzody żołądka i dwunastnicy. Poszukiwanie obecności tych przeciwciał może być więc wykorzystane jako badanie przesiewowe, mające na celu zapobieganie nowotworom układu pokarmowego (22).

Podsumowując należy stwierdzić, że poszukiwanie swoistych przeciwciał dla *H. pylori* może być wykorzystywane zarówno do diagnostyki zakażeń wywołanych przez te drobnoustroje, jak również w badaniach epidemiologicznych, do określania częstości występowania zakażeń *H. pylori* w różnych populacjach. Przeprowadzone przez nas badania oraz analiza danych piśmiennictwa, wykazały podobny odsetek zakażeń *H. pylori* w Polsce jak w krajach europejskich o wysokim statusie socjalno-ekonomicznym. Bardzo podobnie wygląda również epidemiologia zakażeń, charakteryzująca się niską zachorowalnością u dzieci i młodzieży oraz wzrostem częstości występowania zakażeń wraz z wiekiem badanych osób. W porównaniu do badań przeprowadzonych w naszym kraju kilkanaście lat temu, odsetek osób z podwyższonym poziomem przeciwciał dla *H. pylori* jest zdecydowanie niższy, co może być spowodowane poprawą warunków socjalno-bytowych i nawyków higienicznych.

2. Matysiak-Budnik T, Mégraud F. Epidemiology of *Helicobacter pylori* infection with special reference to professional risk. J Physiol Pharmacol 1997;48:3-17.
3. Gonciarz M, Pruszkowski J, Krzyżowska K. Zasady diagnostyki i leczenia zakażenia bakterią *Helicobacter pylori*. Wytyczne dla POZ. Lekarz POZ 3/2017
4. Hooi JKY, Lai WY, Ng WK, et al. Global Prevalence of *Helicobacter pylori* Infection: Systematic

- Review and Meta-Analysis. *Gastroenterology* 2017;153:420-429
5. Zamani M, Ebrahimitabar F, Zamani V, et al. Systematic review with meta-analysis: the worldwide prevalence of *Helicobacter pylori* infection. *Aliment Pharmacol Ther* 2018;47:868-876
 6. Alberts CJ, Jeske R, de Martel C, et al. *Helicobacter pylori* serprevalence in six groups living in Amsterdam: The HELIUS study. *Helicobacter* 2020;25:e12687 doi: 10.1111/hel.12687
 7. Muhsen K, Cohen D, A Spungin-Bialik A, et al. Seroprevalence, correlates and trends of *Helicobacter pylori* infection in the Israeli population. *Epidemiol Infect* 2012;140:1207-14.
 8. Sook Park Ji, Su Jun J, Young Ryu E, et al. Changes in Seroprevalence of *Helicobacter pylori* Infection over 20 Years in Jinju, Korea, from Newborns to the Elderly. *Korean Med Sci* 2020;35:e259
 9. Jonaityte IR, Ciupkeviciene E, Paulius Jonaitis P, et al. Changes in the Seroprevalence of *Helicobacter pylori* among the Lithuanian Medical Students over the Last 25 Years and Its Relation to Dyspeptic Symptoms. *Medicina* 2021;57:254.
 10. Oona M, Utt M, Nilsson I, et al. *Helicobacter pylori* Infection in Children in Estonia: Decreasing Seroprevalence During the 11-Year Period of Profound Socioeconomic Changes. Blackwell Publishing Ltd. *Helicobacter* 2004;9:233-241.
 11. Franck C, Hoffmann A, Link A, et al. Prevalence of *Helicobacter pylori* infection among blood donors in Saxony-Anhalt, Germany - a region at intermediate risk for gastric cancer. *Z Gastroenterol* 2017;55:653-656
 12. Michel A, Pawlita M, Boeing H, et al. *Helicobacter pylori* antibody patterns in Germany: a cross-sectional population study. *Gut Pathog* 2014;6:10.
 13. Kalach N, Desramé J, Bonnet C, et al. *Helicobacter pylori* seroprevalence in asymptomatic pregnant women in France. *Clin Diagn Lab Immunol* 2002;9:736-7.
 14. Dore MP, Fanciulli G, Tomasi PA, et al. Gastrointestinal symptoms and *Helicobacter pylori* infection in school-age children residing in Porto Torres, Sardinia, Italy. *Helicobacter* 2012;17:369-73.
 15. Lorenzo I, Fernández-de-Larrea N, Michel A. *Helicobacter pylori* seroprevalence in Spain: influence of adult and childhood sociodemographic factors. *Eur J Cancer Prev* 2019;28:294-303.
 16. Balint L, Tiszai A, Kozak G, et al. Epidemiologic characteristics of *Helicobacter pylori* infection in southeast Hungary. *World J Gastroenterol* 2019;25(42):6365-6372
 17. Łaszewicz W, Iwańczak F, Iwańczak B, et al. Seroprevalence of *Helicobacter pylori* infection in Polish children and adults depending on socioeconomic status and living conditions. *Adv Med Sci* 2014;59:147-150.
 18. Celiński K, Kurzeja-Mirośław A, Słomka M, et al. The effects of environmental factors on the prevalence of *Helicobacter pylori* infection in inhabitants of Lublin Province. *Ann Agric Environ Med* 2006;13:185-91.
 19. Czekwianianc E, Bak-Romaniszyn L, Małecka-Panas E, et al. Prevalence of *Helicobacter pylori* in children dependently on age and living conditions. *J Physiol Pharmacol* 1996;47:203-7.
 20. Wasilewska J, Klukowski M, Debkowska K, et al. *Helicobacter pylori* seroprevalence in children with sleep-disordered breathing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016; 87:208-12.
 21. Iwanczak B, Łaszewicz W, Iwanczak F, et al. Genotypic and clinical differences of seropositive *Helicobacter pylori* children and adults in the Polish population. *J Physiol Pharmacol* 2014;65(6):801-7.
 22. Gościński G, Biernat M, Grabińska J, et al. Występowanie przeciwciał dla białka CagA i cytotoksyny wakuolizującej VacA u dzieci z zakażeniem *Helicobacter pylori*. *Przeg Gastroenterol* 2009;4(2):79-82.

Received: 21.09.2023

Accepted to publication: 07.12.2023

Address for correspondence:

Prof. Waldemar Rastawicki
Zakład Bakteriologii
i Zwalczania Skażeń Biologicznych
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH
– Państwowy Instytut Badawczy
ul. Chocimska 24,
00-791 Warszawa
e-mail: wrastawicki@pzh.gov.pl

Justyna Putek, Aleksander Truszyński, Edwin Kuźnik

IMPACT OF DISABILITY IN PATIENTS WITH DIABETES ON THE DECLARED QUALITY OF LIFE

WPŁYW NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI U PACJENTÓW Z CUKRZYCĄ NA DEKLAROWANĄ JAKOŚĆ ŻYCIA

Department of Diabetology, Wrocław Medical University
Klinika Diabetologii Uniwersytetu Medycznego im Piastów Śląskich we Wrocławiu

ABSTRACT

INTRODUCTION. Diabetes mellitus is a metabolic disease that affects millions of people worldwide. The complications caused by this disease in many cases lead to a deterioration of the quality of life of patients. An additional factor that negatively affects the quality of life of respondents is disability, which in many cases is diagnosed due to diabetes.

OBJECTIVE. The aim of the study was to quantify the impact of disability on the declared quality of life in patients with diabetes and to compare the percentage of people with declared disability with the degree of disability among people with type 1 and type 2 diabetes.

MATERIAL AND METHODS. The study was based on an internet survey posted on social groups related to diabetes on Facebook. The shortened version of the questionnaire measuring quality of life created by the World Health Organization (WHOQOL-Bref) and some self-created questions were used. The survey was completed by 139 respondents. 113 (81.3%) of them were diagnosed with type 1 diabetes mellitus, and 26 (18.7%) with type 2 diabetes mellitus.

RESULTS. The subjective assessment of the quality of life in the entire group was moderate and totalled 3.5 ± 0.9 (on a scale from 1 to 5). The mean score of the physical domain of the WHOQOL-Bref was 48.9 ± 13.1 , of the psychological domain was 55.2 ± 13.5 , of the social domain was 60.8 ± 22.1 , and of the environmental domain was 54.6 ± 14.5 . 56.8% (79) of respondents were diagnosed with disability. 46 (58.2%) of them declared moderate disability. Disability was more frequently diagnosed in patients with type 1 diabetes compared to the group of patients with type 2 diabetes (67.3% vs. 11.5%; $p < 0.001$). Very weak correlation was found between the duration of diabetes and particular domains of the WHOQOL-Bref questionnaire (r ranging from -0.107 to -0.017 ; $p > 0.05$). The subjective quality of life and the level of satisfaction with health were moderate in the group of patients with type 1 diabetes and declared disability (3.5 ± 0.9), without disability (3.4 ± 0.9) and in the group of patients with type 2 diabetes without disability (3.7 ± 0.8). The mean scores of particular domains of the WHOQOL-Bref questionnaire were very similar in patients with type 1 diabetes, both with a disability certificate (physical domain 49.0 ± 13.6 ; psychological domain 55.3 ± 13.7 ; social domain 61.1 ± 22.8 ; environmental domain 54.0 ± 14.7) and without (physical domain 48.8 ± 14.0 ; psychological domain 55.4 ± 13.9 ; social domain 63.1 ± 23.3 ; environmental domain 55.4 ± 14.9), and in people with type 2 diabetes (physical domain 49.8 ± 10.4 ; psychological domain 56.3 ± 12.1 ; social domain 59.8 ± 19.1 ; environmental domain 57.7 ± 11.4).

CONCLUSIONS. Disability was diagnosed more often in patients with type 1 than type 2 diabetes. The disability certificate in the group of patients with type 1 diabetes does not affect the quality of life of the respondents compared to people with type 1 and type 2 diabetes without a disability certificate.

Key words: *diabetes, disability, quality of life*

STRESZCZENIE

WSTĘP. Cukrzyca jest chorobą metaboliczną, która dotyczy milionów osób na świecie, a powikłania przez nią powodowane w wielu przypadkach prowadzą do pogorszenia jakości życia pacjentów. Dodatkowym czynni-

kiem wpływającym negatywnie na jakość życia badanych jest niepełnosprawność, która w wielu przypadkach orzekana jest z powodu zachorowania na cukrzycę.

CEL PRACY. Celem pracy było poznanie wpływu niepełnosprawności na deklarowaną jakość życia u pacjentów z cukrzycą oraz porównanie odsetka osób z orzeczoną niepełnosprawnością z określeniem jej stopnia wśród osób z cukrzycą typu 1 i 2.

MATERIAŁ I METODY. Do przeprowadzenia powyższego badania wykorzystano kwestionariusz jakości życia skonstruowany przez WHO (WHOQOL-Bref) oraz kilka autorskich pytań. Ankieta została umieszczona na portalu społecznościowym Facebook. Wypełniło ją 139 respondentów, z czego 113 (81,3%) ankietowanych chorowało na cukrzycę typu 1, a 26 (18,7%) na cukrzycę typu 2.

WYNIKI. Subiektywna ocena jakości życia w całej grupie badanych była umiarkowana i wyniosła $3,5 \pm 0,9$ (w skali od 1 do 5). Średni wynik domeny fizycznej kwestionariusza WHOQOL-Bref wynosił $48,9 \pm 13,1$, domeny psychologicznej $55,2 \pm 13,5$, domeny społecznej $60,8 \pm 22,1$ a domeny środowiskowej $54,6 \pm 14,5$. U 56,8% (79) respondentów orzeczono niepełnosprawność. Największy odsetek stanowiła niepełnosprawność stopnia umiarkowanego 46 (58,2%). Statystycznie częściej orzekano niepełnosprawność u chorych na cukrzycę typu 1 w porównaniu do grupy chorych z cukrzycą typu 2 (67,3% vs. 11,5%; $p < 0,001$). Wykazano bardzo słabą korelację pomiędzy czasem trwania cukrzycy, a poszczególnymi domenami kwestionariusza WHOQOL-Bref (r w przedziale od $-0,107$ do $-0,017$; $p > 0,05$). Subiektywna jakość życia oraz poziom zadowolenia ze swojego zdrowia był umiarkowany w grupie chorych z cukrzycą typu 1 i orzeczoną niepełnosprawnością ($3,5 \pm 0,9$) oraz bez ($3,4 \pm 0,9$) i w grupie osób z cukrzycą typu 2 bez orzeczonej niepełnosprawności ($3,7 \pm 0,8$). Średnie wyniki poszczególnych domen kwestionariusza WHOQOL-Bref były bardzo zbliżone u osób z cukrzycą typu 1 zarówno z orzeczeniem o niepełnosprawności (domena fizyczna $49,0 \pm 13,6$; domena psychologiczna $55,3 \pm 13,7$; domena społeczna $61,1 \pm 22,8$; domena środowiskowa $54,0 \pm 14,7$) jak i bez (domena fizyczna $48,8 \pm 14,0$; domena psychologiczna $55,4 \pm 13,9$; domena społeczna $63,1 \pm 23,3$; domena środowiskowa $55,4 \pm 14,9$), oraz u osób z cukrzycą typu 2 (domena fizyczna $49,8 \pm 10,4$; domena psychologiczna $56,3 \pm 12,1$; domena społeczna $59,8 \pm 19,1$; domena środowiskowa $57,7 \pm 11,4$).

WNIOSKI. Z powyższej pracy wynika, że częściej orzekano niepełnosprawność u chorych z cukrzycą typu 1 niż typu 2. Orzeczenie o niepełnosprawności w grupie pacjentów z cukrzycą typu 1 nie wpływa na jakość życia badanych w porównaniu do osób z cukrzycą typu 1 i 2 bez orzeczenia.

Słowa kluczowe: *cukrzyca, niepełnosprawność, jakość życia*

INTRODUCTION

Diabetes mellitus is a metabolic disease that affects millions of people worldwide. By 2035, the prevalence of diabetes is expected to increase by half, and it is predicted that 90% of diabetes cases will be diagnosed as type 2 diabetes (1).

Diabetes is a chronic disease that, due to many factors, significantly reduces patients' self-esteem over the years, negatively affecting their mental, physical or spiritual state (2). In developed countries, diabetes is a major cause of blindness, end-stage renal disease requiring dialysis, non-traumatic lower limb amputations; it also significantly increases the risk of myocardial infarction and stroke. In type 2 diabetes, long-term treatment with oral medication is possible in most cases. In type 1 diabetes, insulin therapy is required from the onset of the disease, including the need to calculate the dose of supplemental insulin for each meal. That is why, the expected quality of life in people with type 1 diabetes should be much lower.

A holistic approach should be used in the treatment of patients with diabetes, which includes the control of individual laboratory parameters (e.g. serum glucose,

WSTĘP

Cukrzyca jest chorobą metaboliczną, która dotyczy milionów osób na świecie. Do 2035 roku liczba zachorowań na cukrzycę ma zwiększyć się o połowę, a przewiduje się, że 90% przypadków cukrzycy będzie stanowił cukrzyca typu 2 (1).

Cukrzyca jest chorobą przewlekłą, która ze względu na wiele czynników, wraz z biegiem lat znacznie obniża samoocenę pacjentów, wpływając negatywnie na ich stan psychiczny, fizyczny czy duchowy (2). W krajach rozwiniętych cukrzyca jest główną przyczyną ślepoty, schyłkowej niewydolności nerek wymagającej dializoterapii, nieurazowych amputacji kończyn dolnych; ponadto znacząco zwiększa ryzyko zawału mięśnia oraz udaru mózgu. W cukrzycy typu 2 w większości przypadków możliwe jest wieloletnie leczenie za pomocą leków doustnych. W cukrzycy typu 1 od początku choroby konieczne jest stosowanie insulinoterapii, w tym konieczność obliczania dawki insuliny doposiłkowej do każdego posiłku. Mając na uwadze powyższe, spodziewana jakość życia u osób z cukrzycą typu 1 powinna być o wiele niższa.

glycated hemoglobin levels) or clinical parameters, but also the care of the patients' mental health or their family environment (3). There are many papers in the literature that define factors affecting quality of life in patients with diabetes (4, 5), however, there are few papers comparing quality of life in patients with type 1 and type 2 diabetes.

Diabetes mellitus, being a chronic disease, itself generates many negative feelings, which inherently reduces quality of life. Emotional distress associated with the chronic illness is presumed to cause more disability than an objective assessment of the health status would suggest (6). The numerous complications of diabetes create many disorders in the somatic as well as the psychological sphere. According to the literature, as a patient's physical condition deteriorates, so does his or her quality of life (7). Measuring the quality of life of patients with diabetes is an important part of holistic care, as it allows the implementation of appropriate education and treatment methods tailored to the needs of the individual patient (8).

Disability is an important factor that affects quality of life. It is declared when a patient's functional capacity is impaired. An assessment of disability, with an indication of the degree of disability, entitles the patient to get support from the public funds. In the case of patients with type 1 diabetes, hypoglycaemic episodes (9), which can lead to loss of consciousness, are a key element in determining disability and capacity for work. To the contrary, in type 2 diabetes, chronic hyperglycemia results in the development of micro- and macroangiopathic complications that become the cause of disability (9). Although diabetes is a chronic disease, disability is usually assessed on a temporary basis.

OBJECTIVE

The aim of the study was to quantify the impact of disability on the declared quality of life in patients with diabetes and to compare the percentage of people with declared disability with the degree of disability among people with type 1 and type 2 diabetes.

MATERIAL AND METHODS

The study was based on an internet survey posted on social groups related to diabetes on Facebook. Respondents were informed that they were taking part in the study voluntarily and that the research was anonymous. Ethical approval was not necessary for the preparation of this article. The number of members of the social groups on which the survey was published was 2,000 in total, but 139 respondents

W leczeniu osób z cukrzycą należy stosować podejście holistyczne, które obejmuje kontrolę poszczególnych parametrów laboratoryjnych (m.in. poziom glukozy w surowicy, stężenie hemoglobiny glikowanej) czy klinicznych, ale także opiekę nad zdrowiem mentalnym pacjentów czy ich środowiskiem rodzinnym (3). W literaturze można odnaleźć wiele prac, które definiują czynniki wpływające na jakość życia u pacjentów z cukrzycą (4, 5), jednakże niewiele jest prac porównujących jakość życia u pacjentów z cukrzycą typu 1 i typu 2.

Cukrzyca, będąc chorobą przewlekłą, sama w sobie generuje wiele negatywnych odczuć, co z założenia przyczynia się do obniżenia jakości życia. Przypuszcza się, że zaburzenia emocjonalne związane z przewlekłą chorobą powodują większą niepełnosprawność, niż wynikałoby to z obiektywnej oceny stanu zdrowia (6). Liczne powikłania cukrzycy stwarzają wiele zaburzeń w sferze somatycznej, jak i psychicznej, a według literatury wraz z pogorszeniem się stanu fizycznego pacjenta, obniżeniu ulega także jego jakość życia (7). Pomiar jakości życia pacjentów z cukrzycą jest ważnym elementem opieki diabetologicznej, gdyż pozwala na wdrożenie odpowiednich metod edukacji i leczenia dostosowanych do potrzeb danego pacjenta (8).

Niepełnosprawność jest istotnym elementem, który wpływa na jakość życia. Orzeczona zostaje wtedy, gdy naruszona zostaje sprawność organizmu pacjenta. Orzeczenie o niepełnosprawności z określeniem jej stopnia uprawnia do uzyskania wsparcia ze środków publicznych. W przypadku chorych z cukrzycą typu 1 kluczowym elementem przy orzekaniu niepełnosprawności i zdolności do aktywności zawodowej są epizody hipoglikemii (9), które mogą prowadzić do utraty przytomności. Natomiast w przypadku cukrzycy typu 2 to przewlekła hiperglikemia skutkująca rozwojem powikłań o typie mikro- i makroangiopatii staje się przyczyną niepełnosprawności (9). Mimo, że cukrzyca jest chorobą przewlekłą, to orzeczenie o niepełnosprawności orzekane jest zwykle na czas określony.

CEL PRACY

Celem pracy było poznanie wpływu niepełnosprawności na deklarowaną jakość życia u pacjentów z cukrzycą oraz porównanie odsetka osób z orzeczoną niepełnosprawnością z określeniem jej stopnia wśród osób z cukrzycą typu 1 i 2.

MATERIAŁ I METODY

Powyższa praca była badaniem ankietowym, opartym o kwestionariusz zamieszczony na grupach zrze-

completed the questionnaire (participation rate was 6.95%).

The questionnaire included questions about BMI, level of education, type of diabetes and duration of diabetes. Respondents were also asked whether they had the disability certificate. Finally, respondents fulfilled the shortened version of the questionnaire measuring quality of life created by the World Health Organization (WHOQOL-Bref).

There are a number of tools that can be used to measure quality of life in particular groups of patients. One of the most popular is the questionnaire created by the World Health Organisation WHOQOL-100 (10). This questionnaire is composed of 100 questions, which makes it time-consuming to complete. For this reason, a shortened version of the WHOQOL-100 has been created, and is called the WHOQOL-Bref (11).

In the literature, many papers confirming the reliability and validity of the WHOQOL-Bref can be found (12, 13), which is why this questionnaire was used in our paper.

The WHOQOL-Bref consists of 26 questions, which are rated according to a five-point Likert scale. For each question, one to five points can be obtained. Patient subjectively assesses the quality of life and the level of satisfaction with his/hers health. Then, 4 domains of the quality of life are assessed. The first concerns physical health and consists of seven items. The second domain concerns mental health and is made up of six items. The third domain consists of three questions regarding social relationships and the fourth domain, based on eight questions, addresses aspects related to environmental health. The raw score of each domain is calculated according to WHO instructions into a score that can be placed on a scale from 0 to 100 points. The higher it is, the higher the level of quality of the particular aspect of life.

Statistical analysis. Statistical analysis was performed using the PSPP 3.0 version (2007, license CC0) for Windows. The mean and SD were calculated. Differences between groups were determined using an one-way ANOVA. Statistical significance was set at $p < 0.05$. The data were collected and analysed anonymously.

RESULTS

The survey was completed by 139 respondents. 103 (74.1%) were women and 36 (25.9%) were men, aged from 16 to 69 years (mean age $\pm$ SD = 32.1 $\pm$ 14.1 years). Age histogram is presented on Figure 1.

43.2% (60) respondents graduated from university, 37.4% (52) reported secondary education, 14.4% (20) were students, and 5% (7) respondents had primary education. 113 (81.3%) patients lived with type 1

szających chorych na cukrzycę na portalu Facebook. Respondenci zostali poinformowani, że do badania przystępują dobrowolnie i że jest ono anonimowe. Badania nie wymagały zgody Komisji Bioetycznej. Liczebność członków grup na których opublikowano ankietę wynosiła w sumie 2000 osób, a ankietę wypełniło 139 respondentów (odsetek partycypacji wyniósł 6,95%).

W kwestionariuszu, który wypełniali badani, znalazły się pytania dotyczące ich BMI, poziomu wykształcenia, typu cukrzycy oraz czasu jej trwania. Ankietowani określili także czy posiadają oni orzeczonego stopień niepełnosprawności, a na koniec wypełnili skrócony kwestionariusz WHO mierzący jakość życia (WHOQOL-Bref).

Istnieje wiele narzędzi, które mogą posłużyć do zmierzenia jakości życia u danej grupy pacjentów. Jednym z najbardziej popularnych jest kwestionariusz skonstruowany przez Światową Organizację Zdrowia WHOQOL-100 (10). Kwestionariusz ten posiada 100 pytań, co powoduje, że jego wypełnienie wymaga od ankietowanych dużej ilości czasu. Z tego powodu powstała skrócona wersja WHOQOL-100 nazwana WHOQOL-Bref (11). W literaturze można odnaleźć wiele prac, które potwierdzają jego rzetelność i solidność (12, 13), dlatego został on użyty w tym badaniu. Ankieta ta zawiera 26 pytań, które oceniane są według pięciostopniowej skali Likert'a. Za każde pytanie można otrzymać od jednego do pięciu punktów. Pierwsze dwa pytania dotyczą subiektywnej oceny jakości życia oraz poziomu zadowolenia ze swojego zdrowia. Następnie oceniane są 4 domeny jakości życia. Pierwsza dotyczy zdrowia fizycznego i składa się z siedmiu elementów. Druga domena dotyczy zdrowia psychicznego i złożona jest z sześciu elementów. Trzecia, na którą składają się trzy pytania, dotyczy związków i relacji, a ostatnia czwarta, oparta o osiem pytań, porusza aspekty związane ze zdrowiem środowiskowym. Surowy wynik każdej z domen zostaje przeliczany według instrukcji WHO na wynik, który można umieścić w skali od 0 do 100 punktów. Im jest on wyższy, tym wyższy jest poziom jakości życia w danym aspekcie.

Analiza statystyczna. Analiza statystyczna została przeprowadzona z użyciem programu PSPP (wersja 3, 2007, licencja CC0). Wyliczone zostały średnie oraz odchylenia standardowe. W analizie statystycznej dla określenia różnic w wynikach pomiędzy poszczególnymi danymi zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA. Istotność statystyczna została wyznaczona dla $p < 0,05$. Dane zostały zebrane i przeanalizowane anonimowo.

diabetes mellitus, and 26 (18.7%) with type 2 diabetes mellitus. 44 (31.7%) respondents reported diabetes complications such as: neuropathy, retinopathy, nephropathy, condition after a myocardial infarction, diabetic foot or condition after ketoacidosis. Mean BMI in the whole group was 26.4 ± 6.3 , and mean duration time of diabetes was $14.2 \text{ years} \pm 10.2 \text{ years}$.

3 (2.2%) respondents assessed their quality of life as very bad, 18 (12.9%) as bad, 42 (30.2%) as neither good nor bad, 64 as good (46.0%) and 12 (8.7%) as very good. The subjective assessment of the quality of life in the entire study group was moderate and amounted to 3.5 ± 0.9 (on a scale from 1 to 5). 9 (6.5%) respondents admitted that they were very dissatisfied with their health, 51 (36.7%) were dissatisfied, 49 (35.3%) were neither satisfied nor dissatisfied, 25 (18.0%) were satisfied, and 5 (3.5%) were very satisfied. The mean score for the physical domain of the WHOQOL-Bref was 48.9 ± 13.1 , for the psychological domain 55.2 ± 13.5 , for the social domain 60.8 ± 22.1 , and for the environmental domain 54.6 ± 14.5 .

87 (62.5%) respondents applied for a disability certificate or were planning to do so. 79 (56.8%) respondents were diagnosed with disability. 76 of them were diagnosed with type 1 diabetes and 3 from type 2 diabetes. Disability was diagnosed more often in respondents with type 1 diabetes (67.3%) than in people with type 2 diabetes (11.5%). This value was statistically significant ($p < 0.001$). 29 ($n=79$, 65.7%) patients were diagnosed with mild disability, 46 (58.2%) with moderate disability, and 4 (5.1%) with severe disability.

WYNIKI

Ankieta została wypełniona przez 139 respondentów. Spośród nich 74,1% (103) stanowiły kobiety, a 25,9% (36) stanowili mężczyźni. Wiek respondentów wahał się między 16 a 69 lat, a średni wiek i odchylenie standardowe wyniosło $32,1 \text{ lat} \pm 14,1 \text{ lat}$. Histogram wieku badanych przedstawiono na Rycinie 1.

43,2% (60) badanych posiadało wykształcenie wyższe, 37,4% (52) średnie, 14,4% (20) było studentami, a 5% (7) badanych posiadało wykształcenie podstawowe. 113 (81,3%) ankietowanych chorowało na cukrzycę typu 1, a 26 (18,7%) na cukrzycę typu 2. U 44 (31,7%) badanych występują lub występowały powikłania związane z cukrzycą takie jak: neuropatia, retinopatia, nefropatia, stan po zawale serca, stopa cukrzycowa czy stan po kwasicy ketonowej. Średnie BMI w całej grupie badanych wynosiło $26,4 \pm 6,3$, a średni czas trwania cukrzycy wynosił $14,2 \text{ lata} \pm 10,2 \text{ lat}$.

3 (2,2%) respondentów oceniło swoją jakość życia jako bardzo złą, 18 (12,9%) jako złą, 42 (30,2%) jako ani dobrą, ani złą, 64 jako dobrą (46,0%) a 12 (8,7%) jako bardzo dobrą. Subiektywna ocena jakości życia w całej grupie badanych była umiarkowana i wyniosła $3,5 \pm 0,9$ (w skali od 1 do 5). 9 (6,5%) ankietowanych przyznało, że są oni bardzo niezadowoleni ze swojego zdrowia, 51 (36,7%) było niezadowolonych, 49 (35,3%) ani zadowolonych, ani niezadowolonych, 25 (18,0%) zadowolonych, a 5 (3,5%) bardzo zadowolonych. Średni wynik domeny fizycznej kwestionariusza

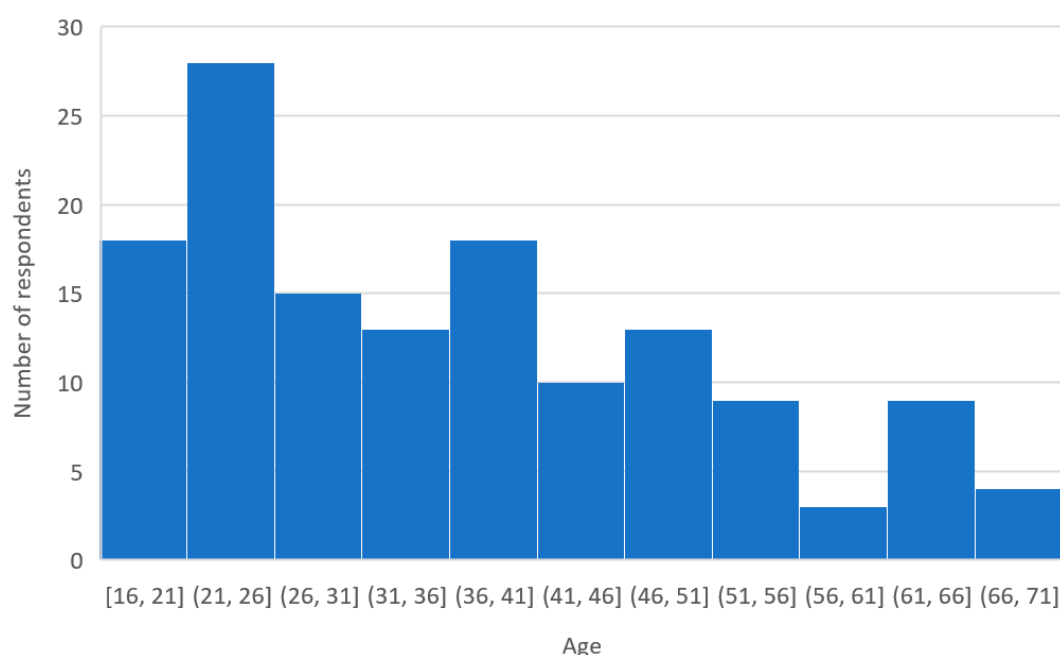


Figure 1. Age histogram.

Rycina 1. Histogram wieku badanych.

The research group was divided into three subgroups according to the type of diabetes and their current disability. The statistics below do not include people with type 2 diabetes with disability due to the small size of this group ($n=3$). Mean age, mean BMI, mean duration of diabetes, mean score of subjective quality of life, satisfaction with health and mean scores of physical, psychological, social and environmental domain of the WHOQOL-Bref questionnaire were calculated separately for all subgroups with standard deviations. The results are presented in Table 1.

Mean age and mean BMI were higher among patients with diabetes type 2, however mean duration time of the disease was longer among patients with diabetes type 1, which was statistically significant (Table 1). Subjective quality of life and satisfaction with health were moderate (not good, not bad) in all

WHOQOL-Bref wynosił $48,9 \pm 13,1$, domeny psychologicznej $55,2 \pm 13,5$, domeny społecznej $60,8 \pm 22,1$ a domeny środowiskowej $54,6 \pm 14,5$.

87 (62,5%) badanych złożyło wnioski o orzeczenie niepełnosprawności lub ma to w planach. U 79 (56,8%) badanych orzeczono niepełnosprawność, z czego 76 osób chorowało z powodu cukrzycy typu 1, a 3 z powodu typu 2. Warto dodać, że częściej orzekano niepełnosprawność u respondentów z cukrzycą typu 1 (67,3%) niż u osób z cukrzycą typu 2 (11,5%). Wartość ta była istotna statystycznie ($p < 0,001$).

W przypadku 29 ($n=79$, 65,7%) osób orzeczono niepełnosprawność stopnia lekkiego, u 46 (58,2%) osób stwierdzono niepełnosprawność stopnia umiarkowanego, a u 4 (5,1%) osób stopnia znacznego.

Grupę badanych podzielono na trzy podgrupy względem typu cukrzycy, na który chorują oraz ze względu na obecną niepełnosprawność. W poniższej

Table 1. Characteristics of the study group by type of diabetes and the presence or absence of a disability certificate.

Tabela 1. Charakterystyka grupy badanej z podziałem na typ cukrzycy i obecność lub brak orzeczenia o niepełnosprawności.

Type of diabetes mellitus	Type 1 diabetes with disability certificate $n=76$	Type 1 diabetes without disability certificate $n=37$	Type 2 diabetes without disability certificate $n=23$	P-value
Mean age $\pm$ SD	31.3 ± 11.3	36.3 ± 12.2	52.2 ± 12.4	$p > 0.05$
Mean BMI $\pm$ SD	24.7 ± 5.5	25.6 ± 4.9	31.7 ± 5.9	$p < 0.05$
Mean duration time of diabetes $\pm$ SD	16.4 ± 11.1	11.5 ± 8.8	9.8 ± 5.7	$p < 0.05$
Mean score of subjective quality of life $\pm$ SD	3.5 ± 0.9	3.4 ± 0.9	3.7 ± 0.8	$p > 0.05$
Mean score of satisfaction with health $\pm$ SD	2.8 ± 1.0	2.8 ± 0.9	2.7 ± 0.9	$p > 0.05$
Mean physical domain score of WHOQOL-Bref $\pm$ SD	49.0 ± 13.6	48.8 ± 14.0	49.8 ± 10.4	$p > 0.05$
Mean psychological domain score of WHOQOL-Bref $\pm$ SD	55.3 ± 13.7	55.4 ± 13.9	56.3 ± 12.1	$p > 0.05$
Mean social domain score of WHOQOL-Bref $\pm$ SD	61.1 ± 21.8	63.1 ± 23.3	59.8 ± 19.1	$p > 0.05$
Mean environmental domain score of WHOQOL-Bref $\pm$ SD	54.0 ± 14.7	55.4 ± 14.9	57.7 ± 11.4	$p > 0.05$

Table 2. Pearson's correlation coefficient (r) between particular variables.

Tabela 2. Współczynniki korelacji Pearsona (r) pomiędzy poszczególnymi grupami zmiennych.

	Score of domain 1 of WHOQOL-Bref	Score of domain 2 of WHOQOL-Bref	Score of domain 3 of WHOQOL-Bref	Score of domain 4 of WHOQOL-Bref
Duration of diabetes	-0.071 ($p > 0.05$)	-0.107 ($p > 0.05$)	-0.106 ($p > 0.05$)	-0.017 ($p > 0.05$)

groups. Mean scores of particular domains of the WHOQOL-Bref questionnaire were very similar in people with type 1 diabetes, both with and without the disability certificate, and in people with type 2 diabetes.

To name the strength of the relationship between variables Pearson's correlation coefficient (r) was calculated. Cut-off values proposed by Chan et al. (14). Poor correlation ($r < 0.1$) between duration time of diabetes and particular domains of the WHOQOL-Bref was observed (Table 2).

DISCUSSION

To measure the quality of life in patients, the validated WHOQOL-Bref questionnaire was used, which was considered in many studies as a good and reliable tool for this type of research (15, 16). The general scores for the WHOQOL-Bref domains for healthy individuals are: 73.5 for the physical domain, 70.6 for the psychological domain, 71.5 for the social domain and 75.1 for the environmental domain (17). According to our paper, people with diabetes reported reduced indicators of quality of life.

In the literature, average values of domains of the WHOQOL-Bref for people with type 2 diabetes were defined. According to Reb et al. (16), for the patients with type 2 diabetes general scores are: 48.1 for the physical domain, 52.1 for the psychological domain, 57.8 for the social domain and 52.3 for the environmental domain. These values well correspond to the data presented in our paper. Our research showed that patients with type 1 and type 2 diabetes had similar quality of life in each of the domains of the WHOQOL-Bref questionnaire. Coffey et al., reported that the presence of complications of diabetes, such as diabetic foot, significantly affects the mental state of patients, limiting their activity during the day and weakening their self-esteem (18). This results in reluctance to establish new contacts or maintain existing relationships (18). Moreover, it can be observed that patients in order to maintain proper glycemia avoid social contacts, which results in poorer functioning and, consequently, in a reduction of the quality of life. The study conducted by Rubin and Peyrot showed that the physical aspect of quality of life in patients with diabetes was reduced because of episodes of hyperglycemia and the associated fatigue, sleep problems, and frequent infections (19). On the other hand, it was observed that episodes of hypoglycemia also reduce the functioning of patients (20). In the mental sphere, discouragement and anger towards the disease dominate and result in the need for constant control, which is often difficult to maintain (21). The diagnosis of the disease itself

statystycznie nie uwzględniono osób z cukrzycą typu 2 z orzeczoną niepełnosprawnością ze względu na małą liczebność tej grupy ($n=3$). Dla każdej z podgrup obliczono średnie wartości wieku, BMI, czasu trwania cukrzycy, średnią subiektywną ocenę jakości życia i poziomu zadowolenia ze stanu zdrowia oraz średni wynik domeny fizycznej, psychologicznej, społecznej i środowiskowej kwestionariusza WHOQOL-Bref wraz z odchyleniami standardowymi. Wyniki przedstawiono w Tabeli 1.

Średni wiek oraz średnia wartość BMI były wyższe u osób z cukrzycą typu 2, natomiast średni czas trwania cukrzycy był dłuższy u chorych z cukrzycą typu 1, a wartość ta była istotna statystycznie (Tabela 1). Subiektywna jakość życia oraz poziom zadowolenia ze swojego zdrowia był umiarkowany (ani dobry, ani zły) we wszystkich podgrupach. Średnie wyniki poszczególnych domen kwestionariusza WHOQOL-Bref były bardzo zbliżone u osób z cukrzycą typu 1 zarówno z orzeczeniem o niepełnosprawności jak i bez, oraz u osób z cukrzycą typu 2.

Aby określić stopień korelacji pomiędzy danymi użyto współczynnika korelacji Pearsona (r). Zastosowano punkty odcięcia zaproponowane przez Chan'a et al. (14). Bardzo słabą ($r < 0.1$) korelację stwierdzono pomiędzy czasem trwania cukrzycy, a poszczególnymi domenami ankiety WHOQOL-Bref (Tabela 2).

DYSKUSJA

Do pomiaru jakości życia u pacjentów wybrano zwalidowany kwestionariusz WHOQOL-Bref, który w wielu pracach uznany był jako dobre i rzetelne narzędzie do tego typu badań (15, 16). Ogólne normy dla domen WHOQOL-Bref dla osób zdrowych wynoszą: 73,5 dla domeny fizycznej, 70,6 dla domeny psychologicznej, 71,5 dla domeny społecznej i 75,1 dla domeny środowiskowej (17). Analizując wyniki powyższej pracy można zauważyć, że osoby z cukrzycą wykazują obniżone wskaźniki jakości życia.

W literaturze można odnaleźć średnie wartości poszczególnych domen dla osób z cukrzycą typu 2. Według Reba i wsp. (16) prezentują się one następująco: 48,1 dla domeny fizycznej, 52,1 dla domeny psychicznej, 57,8 dla domeny socjalnej oraz 52,3 dla domeny środowiskowej. Wartości te są zbliżone do zebranych przez nas danych. Przeprowadzone badania wykazały, że pacjenci z cukrzycą typu 1 jak i 2 mieli zbliżoną jakość życia w każdej z domen kwestionariusza WHOQOL-Bref. Coffey i wsp., wykazali, że obecność powikłań cukrzycy jakim jest stopa cukrzycowa w istotny sposób wpływa na stan psychiczny pacjentów ograniczając ich aktywność w ciągu dnia, a tym samym osłabiając ich poczucie własnej warto-

is one of the most emotionally difficult moments that the patient must face during the disease, and requires the need to intensify therapy or to recognize complications (22). All these factors generate a lot of stress among people with diabetes, which contributes to the deterioration of disease control and therefore to the poorer quality of life (23).

It can be noticed that the difficulties related to the diabetes mellitus type 1 and 2 are different, but they similarly reduce the quality of life in these patients. According to our results, more than half of the respondents (56.8%) were diagnosed with disability. The disability was diagnosed more often in people with type 1 than type 2 diabetes (67.3% vs. 11.5%; $p < 0.001$) and mostly it was a moderate degree.

The disability certificate itself does not worsen the quality of life of patients with diabetes. However, according to Cyran et al. (24), in Poland, occupational physicians are often overly cautious and issue negative decisions about the ability to work if the person has a disability certificate. This creates barriers and makes patients unable to work, which results in worsening their social and economic status and leads to poorer quality of life. These types of decisions may result from the lack of clear guidelines and lack of knowledge in this area (24).

This study has some limitations. This paper was based on the data obtained from a social networking site. This means that the research group is not a representative group, because people without access to the Internet were not able to complete it. The overrepresentation of women can be noticed, because they are more willing to fulfill online questionnaires. Moreover, the number of people with type 1 diabetes is significantly greater than those with type 2 diabetes, therefore more research on this topic is needed to bring forward reliable conclusions.

Despite the limitations, we believe that our paper focuses on the important social aspects of patients with diabetes, which can increase awareness among clinicians caring for this group of patients.

CONCLUSIONS

To conclude, disability was diagnosed more often in patients with type 1 than type 2 diabetes. In people with diabetes, the quality of life is the most reduced in the physical domain, and the least in the social domain. The disability certificate in the group of patients with type 1 diabetes does not affect the quality of life of the respondents compared to people with type 1 and type 2 diabetes without a disability certificate.

ści (18). To przekłada się na niechęć do nawiązywania nowych kontaktów czy podtrzymywania istniejących już relacji (18). Ponadto zdarza się, że pacjenci w celu utrzymania prawidłowej glikemii unikają kontaktów towarzyskich, co przekłada się na gorsze funkcjonowanie, a co za tym idzie obniżenie jakości życia. Badanie przeprowadzone przez Rubina i Peyrota wykazało, że szczególnie sfera fizyczna w zakresie jakości życia była obniżona u pacjentów z cukrzycą, co przypisywano epizodom hiperglikemii i związanym z nimi uczuciem zmęczenia, problemów ze snem oraz częstymi infekcjami (19). Z drugiej strony natomiast zaobserwowano, że epizody hipoglikemii również obniżają funkcjonowanie pacjentów (20). W zakresie sfery psychicznej dominują zniechęcenie oraz złość na chorobę związaną z koniecznością ciągłej kontroli, którą wielokrotnie jest trudna do utrzymania (21).

Samo rozpoznanie choroby jest jednym z wielu trudnych emocjonalnie momentów, z którymi pacjent musi się zmierzyć w czasie trwania choroby. Zaliczają się do nich między innymi konieczność intensyfikacji terapii czy rozpoznanie powikłań (22). Wszystkie te czynniki generują wiele stresu w życiu chorujących na cukrzycę, który sam w sobie również przyczynia się do pogorszenia kontroli choroby, a pośrednio także jakości życia (23).

Powyższe obserwacje mogą oznaczać, że obciążenia związane z cukrzycą typu 1 jak i 2, choć inne, podobnie obniżają jakość życia u tych pacjentów.

Według naszych badań u ponad połowy ankietowanych (56,8%) orzeczono niepełnosprawność, a statystycznie częściej orzekano niepełnosprawność u osób z cukrzycą typu 1 niż 2 (67,3% vs. 11,5%; $p < 0,001$) i najczęściej był to stopień umiarkowany. Samo orzeczenie o niepełnosprawności nie pogarsza jakości życia pacjentów z cukrzycą, jednak jak zauważa Cyran i wsp. (24) w Polsce specjaliści medycyny pracy często są nadmiernie ostrożni i wydają negatywne orzeczenia o zdolności do pracy, jeśli osoba posiada orzeczenie o niepełnosprawności. Takie postępowanie tworzy bariery i powoduje, że pacjenci nie mogą zostać zatrudnieni, a to przekłada się na ich gorszy status społeczny i ekonomiczny, a tym samym może skutkować gorszą jakością życia. Tego typu decyzje mogą wynikać z braku jasnych wytycznych oraz braku wiedzy lekarzy w tym zakresie (24).

Powyższe badanie posiada swoje ograniczenia. Praca ta jest badaniem ankietowym z danymi uzyskanymi z portalu społecznościowego. To sprawia, że badana grupa nie jest grupą reprezentatywną, ponieważ osoby bez dostępu do internetu nie były w stanie jej wypełnić. Zauważalna jest także nadreprezentacja kobiet w powyższym badaniu, które chętniej uzupełniają tego typu kwestionariusze. Ponadto w grupie badanych liczba osób z cukrzycą typu 1 znacznie przeważa

REFERENCES

1. Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, et al. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract* 2014;103(2):137-49.
2. Zurita-Cruz JN, Manuel-Apolinar L, Arellano-Flores ML, et al. Health and quality of life outcomes impairment of quality of life in type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes* 2018;16(1):94
3. Lewko J, Zarzycki WK-KE. Relationship between the occurrence of symptoms of anxiety and depression, quality of life, and level of acceptance of illness in patients with type 2 diabetes. *Saudi Med J* 2012;33(8):887-94.
4. Jing X, Chen J, Dong Y, et al. Related factors of quality of life of type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes* 2018;16(1):189.
5. Rodríguez-Almagro J, García-Manzanares Á, Lucendo AJ, et al. Health-related quality of life in diabetes mellitus and its social, demographic and clinical determinants: A nationwide cross-sectional survey. *J Clin Nurs* 2018;27:4212-4223.
6. Frank RG, Chaney JM, Clay DL, et al. Dysphoria: a major symptom factor in persons with disability or chronic illness. *Psychiatry Res.* 1992;43(3):231-241.
7. Rose M, Fliege H, Hildebrandt M, et al. The network of psychological variables in patients with diabetes and their importance for quality of life and metabolic control. *Diabetes Care* 2002;25(1):35-42.
8. Pietrzykowska E, Zozulińska D, Wierusz-Wysocka B. Jakość życia chorych na cukrzycę. *Pol. Merkuriusz Lek* 2007;136:311-313.
9. Walusiak-Skorupa J, Wiszniewska M, Krawczyk-Szulc P, et al. Opieka profilaktyczna nad pracownikiem niepełnosprawnym—problem współczesnej medycyny pracy. *Medycyna Pracy* 2011;62(2):175-186
10. The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. [editorial] *Soc Sci Med* 1995;41(10):1403-9.
11. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group. [editorial] *Psychol Med* 1998;28(3):551-8.
12. Trompenaars FJ, Masthoff ED, Van Heck GL, et al. Content validity, construct validity, and reliability of the WHOQOL-Bref in a population of Dutch adult psychiatric outpatients. *Qual Life Res* 2005;14(1):151-60.
13. Abbasi-Ghahramanloo A, Soltani-Kermanshahi M, Mansori K, et al. Comparison of SF-36 and nad osobami z cukrzycą typu 2, dlatego potrzebnych jest więcej prac zajmujących się tą tematyką, które umożliwiłyby wyciągnięcie rzetelnych wniosków i pogłębiłyby wiedzę w tym temacie.
- Pomimo powyższych słabości uważamy, że nasza praca zwraca uwagę na istotne aspekty społeczne pacjentów z cukrzycą, które w praktyce pozwolą na sprawowanie lepszej opieki nad tą grupą pacjentów.

WNIOSKI

Z powyższej pracy wynika, że częściej orzekano niepełnosprawność u chorych z cukrzycą typu 1 niż typu 2. U osób z cukrzycą najbardziej obniżona jest jakość życia w sferze fizycznej, a najmniej w sferze społecznej. Orzeczenie o niepełnosprawności w grupie pacjentów z cukrzycą typu 1 nie wpływa na jakość życia badanych w porównaniu do osób z cukrzycą typu 1 i 2 bez orzeczenia.

WHOQoL-BREF in Measuring Quality of Life in Patients with Type 2 Diabetes. *Int J Gen Med* 2020;13:497-506.

14. Chan H. Biostatistics 104: correlational analysis. *Singap Med J* 2003;44(12):614-619.
15. Sreedevi A, Cherkil S, Kuttikattu DS, et al. Validation of WHOQOL-BREF in Malayalam and Determinants of Quality of Life Among People With Type 2 Diabetes in Kerala, India. *Asia Pac J Public Health* 2016;28:62S-69S.
16. Reba K, Birhane BW, Gutema H. Validity and Reliability of the Amharic Version of the World Health Organization's Quality of Life Questionnaire (WHOQOL-BREF) in Patients with Diagnosed Type 2 Diabetes in Felege Hiwot Referral Hospital, Ethiopia. *J Diabetes Res* 2019;2019:3513159.
17. Hawthorne G, Herrman H, Murphy B. Interpreting the WHOQOL-Bref: Preliminary Population Norms and Effect Sizes. *Soc Indic Res* 2006;77:37-59.
18. Coffey L, Mahon C, Gallagher P. Perceptions and experiences of diabetic foot ulceration and foot care in people with diabetes: A qualitative meta-synthesis. *Int Wound J* 2019;16(1):183-210.
19. Peyrot M, Rubin R. Behavioral and psychosocial interventions in diabetes: a conceptual review. *Diabetes Care* 2007;30(10):2433-2440.
20. Influence of intensive diabetes treatment on quality-of-life outcomes in the diabetes control and complications trial. [editorial]. *Diabetes Care.* 1996;19(3):195-203.
21. Lewko J, Polityńska B, Kochanowicz J, et al. Quality of life and its relationship to the degree of illness acceptance in patients with diabetes

- and peripheral diabetic neuropathy. *Adv Med Sci* 2007;52:144–146.
22. Rubin, Peyrot M. Quality of life and diabetes. *Diabet Metab Res Rev* 1999;15(3):205-18.
23. Rosenzweig S, Reibel DK, Greeson JM, et al. Mindfulness-based stress reduction is associated with improved glycemic control in type 2 diabetes mellitus: a pilot study. *Altern Ther Health Med* 2007;13(5):36-38.
24. Cyran A, Wiszniewska M, Walusiak-Skorupa J. Barriers to occupational activation of people with disabilities at the level of prophylactic care. *Medycyna Pracy* 2012;63(6):637-650

Received: 12.05.2023

Accepted to publication: 19.09.2023

Address for correspondence:

Justyna Putek
Klinika Diabetologii
Uniwersytet Medyczny
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
ul. Borowska 213,
50-565 Wrocław
e-mail: putek.justyna@gmail.com

*Shantanu Sontakke, Prashant Mishra, Sandeh Nagarajappa, Binti R. Chand,
Ankit Jain, Dhaman Gupta, Chirag Vyas*

A COMPARISON OF CARIES EXPERIENCE AMONG ORPHANAGE CHILDREN WITH NON-ORPHANS ATTENDING GOVERNMENT SCHOOL OF INDORE CITY

Department of Public Health Dentistry, Sri Aurobindo College of Dentistry

ABSTRACT

INTRODUCTION. Oral health is an imperative to general health. It is important in many aspects of child development, as poor oral health can lead to problems with nutrition, speech development and self-esteem. Children living in orphanage are considered vulnerable to oral diseases.

OBJECTIVE. To identify and compare the caries experience of children between the ages of 6 and 15 living in orphanages with children attending school in the city of Indore.

METHODS. A descriptive cross-sectional study was conducted among 6-15 years aged orphanage children and children studying in schools located in the same geographical area of the Indore city. A total of 200 children in each group were taken under the study. The data collected were oral hygiene practice and dentition status on WHO form 2013 for adults. The data was then analysed to determine mean DMFT and deft score.

RESULTS. A statistically significant ($p=0.001$) difference in mean DMFT between orphans and non-orphans was observed. The decayed and missing component shows a statistically significant ($p=0.001$) difference between the orphans and non-orphans. For the primary dentition, the results show that the mean deft of orphans (0.28 ± 0.84) was significantly higher ($p=0.001$) than non-orphans.

CONCLUSIONS. Based on the results of the present study, it can be concluded that the dental caries experience of orphans living in government-funded orphanage homes was found to be better than non-orphans studying in government school

Key words: *caries experience, orphans, school children*

INTRODUCTION

Children are regarded as building blocks for the development of a nation's present and future. Children in their families get every possible benefit through their parents to keep them healthy and have the opportunities they need to reach their full potential.

Oral health is really important for general well-being of a person as most oral health conditions share common risk factors with other chronic diseases. Also, health is strongly influenced by various underlying social determinants, such as education, employment, income and other social factors. It is important to have a check on oral hygiene of a child during the phase of development, as poor oral health can lead to problems with nutrition, speech development and self-esteem. Certain children are considered vulnerable to oral diseases.

The Global Burden of Disease Study 2016 estimated that dental caries is the most prevalent condition in

permanent teeth with oral diseases affecting half of the world's population (3.58 billion people). Globally, it is estimated that 2.4 billion people suffer from caries of permanent teeth and 486 million children suffer from caries of primary teeth (1).

Some children are thought to be vulnerable to dental disease. It is not easy to measure vulnerability, but some factors can be seen such as parental death or desertion, severe chronic illness of parent(s), illness of child, impairment/disability/handicap in the child poverty, including access to grants, poor/hazardous physical and biological environment, housing, basic sanitation, water supply, access to social care, health care, and schooling (2). According to UNICEF and the global partners an orphan is defined as a child of age less than 18 years and has lost one or both parents due to any cause of death (3). They have been indulged, overlooked, vitrified, or hidden in the community.

In 2015 globally, there were nearly 140 million orphans, including 61 million in Asia, 52 million in

Africa, 10 million in Latin America and the Caribbean, and 7.3 million in Eastern Europe and Central Asia as stated by UNICEF (3). With a population of 1.2 billion, India is the second most populated country in the world. Even if the exact number of orphans is unknown, the seriousness of the situation can be assessed by the fact that the population of orphans in India is about 2 million, which accounts for 6.8% of the total population (4).

The prevalence of caries in institutionalized children worldwide has been reported to be higher than among those children who live with their families (5-10). While few studies have shown a higher prevalence of caries in non-orphan school children (11, 12). The literature on the oral health status of orphan children is limited and contradictory. Also, there was no such study was done on the orphans in the region of central India, so the present study was conducted with the aim to determine caries experience of children between the ages of 6 and 15 living in orphanages with children attending school in the city of Indore.

METHODS

A descriptive cross-sectional study was conducted among orphans living in orphanage homes regulated by the government and non-orphan children studying in schools regulated by the government located in the same geographical area of the Indore City. The study was conducted for a period of 7 months from April 2018 to October 2018. The study included orphan children in orphanage homes of age 6- 15 years, school children who attended regular government schools of age 6-15 years. Children who were residing in the orphanage for a minimum of one year.

Exclusion included children having physical or mental disabilities, any systemic disorders or any other oral condition contraindicating oral examination, parents/caregiver not providing informed written consent, orphan children who were residing in the orphanage for less than one year

The sample size is calculated on the basis of the pilot study conducted in the orphanage home. The prevalence of dental caries among orphanages was found to be 46% and the prevalence of dental caries among school children according to national oral health survey fluoride mapping 2003 (M.P.) was found to be 60%.

Sample size is calculated by EpiInfo software using the formula:

$$n = \frac{Z^2 \times p (1 - p)}{m^2}$$

where,

n = required sample size

Z = confidence level at 95% (standard value of 1.96)

P = estimated prevalence

This was found to be 48% for the present study which was expressed as 0.48.

M = margin of error at 5% (standard value of 0.05) = 155, 20% anticipated non response rate = 186 which was rounded off to 200.

Final sample size will comprise of 200 orphan home children and 200 school children of same age for comparison.

The orphans were age-stratified for 6-15 years which resulted in a total strength of 240 children in 6 orphanages. A proportionality random sampling was employed to select 200 samples from a total of 240 orphans.

The government schools located near orphanage homes were listed and approached for permission. Six regular government schools for six orphanage locations were selected. In each of six schools, stratified proportional random sampling was employed to attain a total sample size of 200 children. Training and calibration of single investigator was done in the department under the supervision of experts.

Ethical clearance was obtained from the institutional ethical committee of Sri Aurobindo University. A structured proforma was designed to record information about the subject's sociodemographic characteristics, oral hygiene practices, and dental caries status data on WHO Proforma for Children 2013 (12). The data recorded on caries was then converted into DMFT (Decayed, Missing, Filled Teeth) and deft (Decayed, Exfoliated/Missing, Filled Teeth). Informed consent was obtained from parents of school children and caretakers of orphan children before the start of the study.

Statistical analysis was done using Statistical Package for Social Sciences (SPSS, IBM version 22.0). The level of significance was fixed at 5% and $p \leq 0.05$ was considered statistically significant. Descriptive statistics were used to find the frequency, mean, and standard deviation of variables considered in the study. The chi-square test was used to compare categorical variables. An unpaired t-test was performed for quantitative variables.

RESULTS

The present study was conducted among 6-15 years old institutionalized orphan children and non-orphan children studying in government schools. The results are based on data.

Table 1 shows the distribution of study subjects with respect to age, gender. Among the 200 orphan children living in orphanage homes 55 (42.3%) were

Table 1. Distribution of study subjects according to Demographic Variables

Variables	Category	Groups		Total n=400
		Orphans n=200	Non Orphans n=200	
Gender	Male	55(42.3)	75(57.7)	130(32.5)
	Female	145(53.7)	125(46.3)	270(67.5)
Age	6-8 Yrs	21(35)	39(65)	60(15)
	9-12 Yrs	61(35.9)	109(64.1)	170(42.5)
	13-15 Yrs	118(69.4)	52(30.6)	170(42.5)
Caries	Permanent	69(35.9)	123(64.06)	192(48)
	Deciduous	102(35.17)	188(64.8)	290(72.5)

male and 145 (53.7%) were female, while among 200 school children studying in government schools 75 (57.7%) were male and 125 (46.3%) were female. Among the orphanage group, 21 (35%) were under the age of 6-8 years, 61 (35.9%) were in the age group of 9-11 years and 118 (69.4%) were in the age group of 13-15 years. Among the non-orphans, 39 (65%) were in the age group of 6-8 years, 109 (64.1%) in 9-12 years, and 52 (30.6%) were in the age group of 13-15 years.

The comparison of caries experience in permanent and primary teeth was accessed through mean DMFT and mean deft among orphans and non-orphans is shown in Table 2. In the present study for the caries experience in permanent teeth, a highly statistically significant ($p=0.001$) difference was found between the mean DMFT of orphans (1.70 ± 2.02) and non-orphans (0.84 ± 1.58). The DT component shows a statistically significant ($p=0.001$) difference between the orphans (1.54 ± 1.98) and non-orphans (0.71 ± 1.46), the significant difference ($p=0.003$) was also found in the missing component of orphans (0.20 ± 0.61) and non-orphans (0.05 ± 0.29).

For the primary dentition, the results show that the mean deft of orphans (0.28 ± 0.84) was significantly higher ($p=0.001$) than non-orphans (1.03 ± 1.62). The dt component show a statistically significant ($p=0.001$) difference between the orphans (0.28 ± 0.84) and non-orphans (0.99 ± 1.54), the significant difference ($p=0.05$)

was also found in the missing component of orphans (0.00 ± 0.00) and non-orphans (0.03 ± 0.18).

Table 3 shows the comparison of mean DMFT and mean deft score among orphans and non-orphans with respect to gender. In this study, it was found that for the permanent dentition, there was a statistically significant difference ($p=0.01$) found between the means of orphans (1.58 ± 1.54) and non-orphans (0.98 ± 1.89) in the decayed component. There was no statistical difference found in missing and filled components. The mean DMFT in orphans (1.58 ± 1.54) was significantly higher ($p=0.01$) than the mean DMFT in non-orphans (1.13 ± 2.06). When the comparison was done for primary dentition mean of decayed component of non-orphan (1.46 ± 1.87) males was significantly higher ($p=0.01$) than the mean of orphans (0.60 ± 0.78). There were no significant differences in exfoliated and filled components of deft among orphans and non-orphans. Overall mean deft for non-orphans (1.03 ± 1.62) was found to be significantly higher ($p=0.01$) than the mean deft of orphans (0.60 ± 0.78).

With respect to the female present study for permanent dentition, it was found in the present study that the mean of decayed component of DMFT in orphan females (1.28 ± 1.63) was statistically significantly higher ($p=0.01$) than non-orphan females (0.68 ± 1.21). There was a significant difference ($p=0.01$) in the mean of missing components of DMFT among orphan females (0.26 ± 0.70) and non-orphan females

Table 2. Comparison of mean DMFT and mean deft score among orphans and non-orphans

Caries Experience	Orphans(mean $\pm$ SD)	Non-orphans(mean $\pm$ SD)	p value
DT	1.54 $\pm$ 1.98	0.71 $\pm$ 1.46	0.01*
MT	0.20 $\pm$ 0.61	0.05 $\pm$ 0.29	0.01*
FT	0.02 $\pm$ 0.14	0.02 $\pm$ 0.14	1.00
DMFT	1.70 $\pm$ 2.02	0.84 $\pm$ 1.58	0.01*
dt	0.28 $\pm$ 0.84	0.99 $\pm$ 1.54	0.01*
et	0.00 $\pm$ 0.00	0.03 $\pm$ 0.18	0.05*
ft	0.00 $\pm$ 0.00	0.02 $\pm$ 0.12	0.08
deft	0.28 $\pm$ 0.84	1.03 $\pm$ 1.62	0.01*

Table 3. Comparison of mean DMFT and mean deft among orphans and non-orphans with respect to gender

Caries experience	Male			Female		
	Orphans (mean±SD)	Non-orphans (mean±SD)	p value	Orphans (mean±SD)	Non-orphans (mean±SD)	p value
DT	1.58±1.54	0.98±1.89	0.01*	1.28±1.63	0.68±1.21	0.01*
MT	0.00±0.00	0.02±0.23	0.21	0.26±0.70	0.06±0.32	0.01*
FT	0.00±0.00	0.01±0.11	0.19	0.02±0.16	0.04±0.21	0.36
DMFT	1.58±1.54	1.13±2.06	0.01*	1.53±1.77	0.84±1.29	0.01*
Dt	0.60±0.78	1.46±1.87	0.01*	0.15±0.83	0.71±1.23	0.01*
Et	0.00±0.00	0.01±0.11	0.20	0.00±0.00	0.03±0.21	0.07
Ft	0.00±0.00	0.00±0.00	-	0.00±0.00	0.02±0.15	0.05*
deft	0.60±0.78	1.03±1.62	0.01*	0.15±0.83	0.80±1.30	0.01*

Table 4. Comparison of mean DMFT and mean deft score among orphans and non-orphans with respect to age

Age	Group	Caries Experience							
		DT	MT	FT	DMFT	dt	et	ft	deft
6-8 years	Orphans (mean±SD)	0.30±0.68	0.24±0.66	0.00±0.00	0.54±0.86	2.06±2.17	0.09±0.38	0.00±0.00	1.23±1.99
	Non-orphans (mean±SD)	0.00±0.00	0.15±0.53	0.00±0.00	0.35±1.36	2.87±1.94	0.07±0.35	0.02±0.16	3.17±2.11
	p value	0.01*	0.53	-	0.10	0.87	0.36	0.05*	0.01*
9-12 years	Orphans (mean±SD)	1.26±1.58	0.27±0.63	0.00±0.00	1.54±1.79	0.29±0.61	0.00±0.00	0.00±0.00	0.29±0.61
	Non-orphans (mean±SD)	0.52±0.97	0.03±0.23	0.02±0.16	0.64±1.05	0.71±1.11	0.00±0.00	0.00±0.00	0.66±0.99
	p value	0.01*	0.01*	0.19	0.01*	0.01*	-	-	0.01*
13-15 years	Orphans (mean±SD)	1.58±1.68	0.11±0.55	0.03±0.81	1.67±1.75	0.09±0.36	0.00±0.00	0.00±0.00	0.09±0.36
	Non-orphans (mean±SD)	1.96±2.20	0.00±0.00	0.07±0.26	2.03±2.21	0.17±0.55	0.00±0.00	0.00±0.00	0.17±0.55
	p value	0.22	0.12	0.22	0.25	0.26	-	-	0.10

(0.06±0.32). No significant difference was found in the filled component among groups. The mean DMFT score also shows a significant difference ($p=0.01$) among orphans (1.53±1.77) and non-orphan females (0.84±1.29). For the primary dentition, the mean of the decayed component of deft is significantly higher ($p=0.001$) in non-orphan females (0.71±1.23) than in orphan orphans (0.15±0.83).

The mean DMFT and mean deft score in permanent and primary dentition with respect to the age group are shown in Table 4. Among the age group of 6-8 years, the present study reported a significant difference ($p=0.01$) in the mean DT score of orphans and non-orphans. There were no filling components in orphans and non-orphans. There was no significant difference in missing components and mean DMFT scores among two groups. In the primary dentition, a statistically significant difference was found in mean deft score ($p=0.01$) among orphans (1.23) and non-orphans (3.17).

Among the age group of 9-12 years, the present study shows that the mean DMFT score is significantly higher ($p=0.01$) in orphans (1.54) than in non-orphans (0.64). The mean decayed component of orphans (1.26) and non-orphans (0.52), and the mean missing component of orphans (0.27) and non-orphans (0.03) showed a significant difference ($p=0.01$). In the primary dentition, there was no exfoliated and filling component in both orphans and non-orphans. The present study showed a significant difference in decayed components among orphans (0.29) and non-orphans (0.71).

DISCUSSION

The present study was conducted to compare the oral health status among orphan and non-orphan school going children. In the present study, it was found that there were 145 (72.5%) females and 45 (27.5%) males

in the orphan group. This is in accordance with a study conducted by Srinivas et al. (2012) (13), who found 74.9% of girls and 25.1% of boys in the orphanages of Guntur. The reason for more female children in orphanage homes can be that in countries like India, there is more preference for boy children which leads to girl child being more vulnerable to abandonment and homelessness. Most of the children in the orphanage home are living there for 1-5 years which means they are old enough to understand at the time when they are forced to become an orphan, the most prevalent reason for this may be that many people cannot afford food and shelter to their children due to poverty, so due to lack of resources children get abandonment by their parents and get homeless. The study findings are similar to the findings of Pratap et al. (2016) (14), who conducted a study on orphans of Bengaluru.

In the present study, the prevalence of dental caries in permanent dentition was found to be 48%. Khare et al. (2012) (15), found a caries prevalence of 41% in orphan children of the Udaipur district which is comparable to the prevalence found in the present study. Kavyashree G et al. (2019) (16), found a 30.47% prevalence of dental caries in permanent dentition in orphanage children of 6-14 years of age in Hassan City, which was less than that of the present study. Studies conducted by Al-Maweri et al. (2014) (17), among institutionalized orphans of Sana City, Yemen showed a very higher caries prevalence of 84.7% in permanent dentition when compared to the present study. The prevalence of dental caries in primary dentition was found to be 72.5% in the present study. Kavyashree G et al. (2019) (16), found a 26% prevalence of dental caries in primary dentition in orphanage children of Hassan City, which is very less than the present study. Khare et al. (2012) (15) and Pratap et al. (2016) (14) conducted a study on orphans children of Udaipur district and orphans children of Bengaluru city respectively found the caries prevalence in primary dentition as 49.6% and 40.5%, which are less than the results of the present study. Variation in caries prevalence among different studies can be due to geographical variation and differences in dietary patterns.

The study results are in contrast with a study conducted by Thetakela et al. (2017) (10), on orphans and government school children in Mysore city (non-orphans – 59.7% and orphans – 50.2%), and Gaur A et al. (2014) (11), on institutionalized juvenile home children in Vadodara City. A lower prevalence of dental caries in orphans can be because of defined dietary patterns in orphanages and a lack of frequent sneaking between meals. Studies that are a contrast to our study findings are conducted by Al-Jobair AM et al. (2013) (6), and Mohan A et al. (2014) (7), in

Riyadh, Saudi Arabia, and Lucknow respectively, in their studies, authors found significant higher carious prevalence among orphans compared to control children.

In the present study, the mean deft in non-orphans (1.03) was found significantly higher than in orphans (0.28). These results are in accordance with the study conducted by AL-Mewari et al. (2014) in the orphanage of Yemen (17). The study conducted by Camacho et al. on orphan girls in Mexico, Dixit et al., on orphan children of Pune, and Mazhari et al., on orphanages, and children of Mashhad city (18-20) shows high deft than the present study among orphans. In contrast to this study, less deft (0.70) was reported in a study conducted by Srinivas R et al. (2012) (13), on institutionalized street children of Andhra Pradesh. The mean deft score in the age group of 6-8 years is found significantly high in non-orphans (3.17) than in orphans (1.23). The mean deft of orphans is comparable to the study conducted by Shah et al. (2016) (21), in Jammu and Kashmir institutionalized children.

The mean DMFT score in orphans (1.70) was found to be more than non-orphans. These study's results are similar to the study conducted by Al-Mewari et al. (2014), Singh A et al. (2011) and Dixit et al. (2009) on disadvantaged children in the Udupi district, Karnataka, institutionalized children in Yemen and orphans in Nepal respectively (17, 22, 23). The mean DMFT of the present study was comparable to the study conducted by Hans et al. (2014) (4), on orphans of Udaipur (1.40) and Khare et al. (2012) on orphanage children of Udaipur (1.16) (15). The mean DMFT was found higher (2.28) than present study in a study conducted by Al-Mewari et al. (2014) in orphans of Yemen (17), Al-Zobair et al. (2013) (6) in orphan children of central Saudi Arabia (2.80) and AlMajeed et al. (2017) (24), in institutionalized orphans of Baghdad city (2.44). The mean DMFT score was found less (0.41) than the present study conducted by Kavyashree G et al. (2019) (16) on the orphanage of Hassan City. The mean DMFT score in orphans ranges from 0.96 to 3.56 in different parts of India, while it was found zero in Romanian orphans (25).

In the present study caries experience for both gender found more in orphans than in non-orphans in permanent dentition and less in primary dentition. In the present study mean DMFT in orphan males (1.58) is found significantly higher than non-orphan males (0.98) – this may be due to the lack of treatment facilities available to them. For the primary teeth mean deft for non-orphan males (1.03) is significantly higher than for orphan males (0.60). The possible cause may be that because of regular diet orphans are less exposed to sugar than non-orphans. The deft score in orphan males was in accordance with the study conducted

by Srinivas et al. (2012) (13) in orphanage children of Guntur. Khare et al. (2012) (15) showed less mean deft score among orphan males of the Udaipur district than the present study. Christian et al. (2018) (26) and Mazhari et al. (2006) (20) showed higher mean deft scores among orphan males residing in orphanage homes of Chennai and Mashhad respectively in comparison to the present study. This study showed a mean deft score of 0.15 among orphan females which in accordance with Khare et al. (2012) (15) showed a higher deft score in females, who conducted a study on orphans of Udaipur City. The mean DMFT score of male and females in the present study are similar to studies conducted by Christian et al. (2018) (26), Mazhari et al. (2006) (20), and Khare et al. (2012) (15). The mean DMFT and mean deft in female is found less than in male in both orphans and non-orphans. The reason behind this may be that females are more conscious about health and aesthetics.

The mean deft score of non-orphans (3.17) was found significantly higher than orphans (1.23) in the age group of 5-8 years. A comparable deft score was found by Shah et al (21) in the <6 years of age group in orphans of Jammu and Kashmir. In the age group of 9-12 years mean DMFT score (1.54) of orphans was found significantly higher than non-orphans (0.64). The mean DMFT score of our study is comparable to the study conducted by Khare et al. (2012) (15), and Shah et al. (2016) (21) in orphans of Udaipur and Jammu and Kashmir respectively.

Limitations. There are certain limitations in the study, the data regarding dietary habit and sugar consumption had not been taken, which may influence the caries experience. The fluoride level of water supply and previous residence of orphans was also not accessed, so the reason for fluorosis cannot be mentioned in the study.

CONCLUSIONS

Based on the results of the present study, it can be concluded that the dental caries experience of orphans living in government funded orphanage homes was found to be better than non-orphans studying in government schools for primary teeth while caries experience for permanent teeth is better in non-orphans. The result of the present study reveals a need for planning and implementing oral health programs and preventive measures for both orphans as well as government school children. The government and dental colleges should put some effort to improve and promote the oral health status of orphans and government school children.

REFERENCES

1. GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators: Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990- 2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet* 2017;390:1211-1259.
2. Arora SK, Shah D, Chaturvedi S, et al. Defining and Measuring Vulnerability in Young People . *Indian J Community Med Off Publ Indian Assoc Prev Soc Med* 2015;40:193-7. doi: 10.4103/0970-0218.158868
3. UNICEF. Orphans. Available from: <https://www.unicef.org/media/orphans>.
4. Hans R, Thomas S, Dagli R, et al. Oral Health Knowledge, Attitude and Practices of Children and Adolescents of Orphanages in Jodhpur City Rajasthan, India. *J Clin Diagn Res JCDR* 2014;8:22-5. doi: 10.7860/JCDR/2014/9026.4948
5. Shanbhog R, Raju V, Nandlal B. Correlation of the oral health status of socially handicapped children with their oral health knowledge, attitude, and practices from India. *J Nat Sci Biol Med* 2014;5:101-7. doi:10.4103/0976-9668.127297
6. Al-Jobair AM, Al-Sadhan SA, Al-Faifi AA, et al. Medical and dental health status of orphan children in central. Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2013;34:531
7. Mohan A, Misra N, Umapathy D, et al. Oral and Dental Health Status in Orphan Children of Lucknow. *Indian J Community Health* 2014;30:170-3.
8. Kamran R, Farooq W, Faisal MR, et al. Clinical consequences of untreated dental caries assessed using PUFA index and its covariates in children residing in orphanages of Pakistan. *BMC Oral Health* 2017;11:108. doi: 10.1186/s12903-017-0399-9
9. Gu S, Lin J, Wang M, et al. The Oral health status of 4-17-year-old orphan children and adolescents of Chongqing. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi Huaxi Kouqiang Yixue Zazhi West China J Stomatol* 2014;32:378-81. doi: 10.7518/hxkq.2014.04.014
10. Thetakala RK, Sunitha S, Chandrashekar BR, et al. Periodontal and dentition status among orphans and children with parents in Mysore City, India: a comparative study. *J Clin Diagn Res JCDR* 2017;11:115. doi: 10.7860/jcdr/2017/25655.9748
11. Gaur A, Sujana SG, Katna V. The oral health status of institutionalized children that is, Juvenile home and orphanage home run by Gujarat state Government, in Vadodara city with that of normal school children. *J Indian Soc Pedo Prev Dent* 2014;32:231-7. doi: 10.4103/0970-4388.135833
12. WHO. Oral health surveys: basic methods - 5th edition. 2013. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548649>

13. Srinivas R, Srinivas P, Viswanath V, et al. Oral health status of institutionalized street children aged 5-15 years in Guntur city, Andhra Pradesh, India. *Int J Sci Tech Res* 2012;25:19-23.
14. Pratap R, Puranik MP, Uma SR. Caries experience and its relationship with oral health-related quality of life among orphanage children in Bengaluru City: A cross-sectional study. *J Indian Assoc Public Health Dent* 2016;14(4):397-402. doi: 10.4103/2319-5932.195834
15. Khare V, Koshy A, Rani P, et al. Prevalence of dental caries and treatment needs among the orphan children and adolescents of Udaipur district, Rajasthan, India. *J Contemp Dent Pr* 2012;13:182-7. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1118
16. Kavayashree G, Girish Babu KL. Assessment of oral health status of children living in orphanages of Hassan city, India. *J Indian Assoc Public Health Dent* 2019;17:201-5. doi: 10.4103/jiaphd.jiaphd_222_18
17. Al-Maweri SA, Al-Soneidar WA, Halboub ES. Oral lesions and dental status among institutionalized orphans in Yemen: A matched case-control study. *Contemp Clin Dent* 2014;5:81-4. doi: 10.4103/0976-237X.128673
18. Camacho GA, Camacho E, Rodríguez RA, et al. Predisposing factors for dental caries in girls at an orphanage of Mexico City. *Acta Pediátrica de México* 2009;30(2):71-6.
19. Dixit S, Chaudhary M, Singh A. Molluscum contagiosum and dental caries: A pertinent combination . *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2009;27:197. doi: 10.4103/0970-4388.57652
20. Mazhari F, Ajami B, Ojrati N. Dental treatment needs of 6-12-year old children in Mashhad orphanages in 2006. *J Mashhad Dent Sch* 2008;32:81-6.
21. Shah AF, Tangade P, Ravishankar TL, et al. Dental Caries Status of Institutionalized Orphan Children from Jammu and Kashmir, India. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2016;9:364-71. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1392
22. Singh A, Sequiera P, Acharya S, et al. Oral health status of two 12-year-old socially disadvantaged groups in South India: a comparative study. *Oral Health & Preventive Dentistry*. 2011;9(1):3-7
23. Dixit LP, Shakya A, Shrestha M, et al. Dental caries prevalence, oral health knowledge and practice among indigenous Chepang school children of Nepal. *BMC Oral Health*. 2013;13:20. doi: 10.1186/1472-6831-13-20
24. Abdul Majeed AM, Al-Dahan ZAA. Oral Health Status in Relation to Nutritional Status among Institutionalized and Non Institutionalized Orphans in Baghdad City. *J Baghdad Coll Dent* 2017;29:113-20.
25. Zusman SP, Eaton KA, Harris M, et al. A pilot project to improve the oral health of orphans and of the elderly in residential care in Constanta, Romania. *Community Dent Health* 2015;32:89-92.
26. Christian B, Ummer-Christian R, Blinkhorn A, et al. An epidemiological study of dental caries and associated factors among children residing in orphanages in Kerala, India: Health in Orphanages Project (HOP e). *Int Dent J* 2019;69:113-8. doi: 10.1111/idj.12419

Received: 30.04.2023

Accepted for publication: 10.10.2023

Address for correspondence:

Dr. Shantanu Sontakke

Department of Public Health Dentistry

Sri Aurobindo College of Dentistry

E-mail: shantanusontakke@gmail.com

Lucyna Pachocka¹, Małgorzata Mękus¹

COMPARISON OF LIFESTYLE AND NUTRITIONAL STATUS BETWEEN WOMEN WITH AND WITHOUT METABOLIC SYNDROME*

PORÓWNANIE STYLU ŻYCIA I STANU ODŻYWIENIA KOBIET Z ZESPOŁEM METABOLICZNYM I BEZ ZESPOŁU METABOLICZNEGO*

National Institute of Public Health NIH – National Research Institute, Medical Center
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy, Centrum Medyczne

ABSTRACT

INTRODUCTION. Amidst the growing epidemic of obesity and diabetes, metabolic syndrome (MetS) is one of the greatest health problems. Lifestyle factors and bad habits are responsible for the emergence and development of MetS.

OBJECTIVE. The aim of the study was to compare and check whether women with MetS adhered to a healthy diet and had a healthier lifestyle than women without MetS, and to compare the impact of women's lifestyles on their nutritional status.

MATERIAL AND METHODS. The study included 167 women aged 20-78. As per guidelines, all tests required fasting. Comparisons of individual quantitative variables between groups were made using the Student's t-test for independent variables or the Mann-Whitney U-test. The relationship between quantitative variables was verified with the Spearman correlation coefficient. All statistical tests were based on a significance level of $p < 0.05$.

RESULTS. Women with MetS were more likely to have bad habits such as smoking, adding sugar to beverages and adding salt to food on the plate, while alcohol consumption was more common in women without MetS, but there was a statistically significant positive correlation between alcohol consumption and HDL-cholesterol levels in both groups. Women with MetS showed statistically significantly higher body weight, BMI, waist and hip circumferences ($p < 0.001$), a statistically significant positive relationship between adding sugar to beverages and triglyceride levels ($r = 0.2699$, $p = 0.015$). In women without MetS, there was a statistically significant negative correlation between HDL-cholesterol levels and cigarette smoking ($r = -0.2709$, $p = 0.014$). Women with MetS had statistically significantly higher mean systolic and diastolic blood pressure and mean serum levels of total cholesterol ($p < 0.001$), LDL-cholesterol ($p = 0.007$), triglycerides ($p < 0.001$) and glucose ($p < 0.001$) than women without MetS.

CONCLUSIONS. Nutritional errors were shown in both groups, including deficiencies in calcium, folates, iron, vitamin D and excessive sodium and phosphorus intake. Therefore, it is important to prevent the onset of MetS components and to educate and assist professionals in setting realistic goals individually adapted to each patient.

Keywords: *metabolic syndrome, lifestyle, nutritional status*

STRESZCZENIE

WSTĘP. Zespół metaboliczny (MetS) wobec rosnącej epidemii otyłości i cukrzycy stanowi jeden z największych problemów zdrowotnych. Za powstanie i rozwój MetS odpowiadają czynniki związane ze stylem życia i złe nawyki.

* The article was financed from funds for the statutory activities of NIPH NIH – NRI (topic DM-1/2020 and DM-1/2021), study leader – Lucyna Pachocka, MD, PhD / Praca sfinansowana ze środków na działalność statutową NIZP PZH – PIB (temat DM-1/2020 i DM-1/2021), kierownik badania – dr n. med. Lucyna Pachocka

CEL. Celem badania było porównanie i sprawdzenie czy kobiety z MetS przestrzegały zasad zdrowego żywienia i prowadziły zdrowszy tryb życia niż kobiety bez MetS oraz porównanie wpływu stylu życia kobiet na ich stan odżywienia.

MATERIAŁ I METODY. W badaniu wzięło udział 167 kobiet w wieku 20-78 lat. Zgodnie z wytycznymi wszystkie badania wykonane były na czczo. Porównanie poszczególnych zmiennych ilościowych pomiędzy grupami wykonano za pomocą testu t-Studenta dla pomiarów niezależnych lub za pomocą testu U Manna-Whitneya. Zależność pomiędzy zmiennymi ilościowymi była weryfikowana współczynnikiem korelacji Spearmana. Wszystkie testy statystyczne oparto na poziomie istotności $p < 0,05$.

WYNIKI. U kobiet z MetS częściej występowały złe nawyki takie jak: palenie papierosów, dosładzanie napojów, dosalanie potraw na talerzu, natomiast spożycie alkoholu było częstsze u kobiet bez MetS, ale stwierdzono istotnie statystycznie dodatnią korelację pomiędzy spożyciem alkoholu a stężeniem HDL-cholesterolu w obu grupach. Wykazano u kobiet z MetS istotnie statystycznie większą masę ciała, wskaźnik BMI, obwody talii i bioder ($p < 0,001$), istotnie statystycznie dodatnią zależność pomiędzy dosładzaniem napojów a stężeniem triglicerydów ($r = 0,2699$, $p = 0,015$). U kobiet bez MetS stwierdzono istotnie statystycznie ujemną korelację pomiędzy stężeniem HDL-cholesterolu i paleniem papierosów ($r = -0,2709$, $p = 0,014$). U kobiet z MetS średnie skurczowe i rozkurczowe ciśnienie krwi oraz średnie stężenie cholesterolu całkowitego ($p < 0,001$), LDL-cholesterolu ($p = 0,007$), trójglicerydów ($p < 0,001$) i glukozy ($p < 0,001$) w surowicy krwi były istotnie statystycznie większe niż u kobiet bez MetS.

WNIOSKI. Wykazano błędy żywieniowe w obu grupach m.in. niedobory wapnia, folianów, żelaza, witaminy D oraz nadmierne spożycie sodu i fosforu. Dlatego istotne jest zapobieganie wystąpienia składowych MetS oraz edukacja i pomoc ze strony specjalistów w ustaleniu realistycznych celów zindywidualizowanych do każdego pacjenta.

Słowa kluczowe: zespół metaboliczny, styl życia, stan odżywienia

INTRODUCTION

For several decades, we have been witnessing an increase in the prevalence of obesity, which is the strongest risk factor for type 2 diabetes, and the prevalence of chronic diseases such as hypertension, hyperlipidaemia and metabolic syndrome (MetS), which constitute important public health issues (1, 2). The cause of these diseases is an unhealthy lifestyle, including bad habits, such as lack of physical activity, poorly balanced diet, insufficient sleep, nicotine use and alcohol abuse.

When MetS is diagnosed, one of the main interventions affecting the components of MetS and the prevention of negative effects is weight reduction and the implementation of an appropriate lifestyle, which involves introducing a healthy diet, increased physical activity and health-enhancing habits, which is to be decided by an interdisciplinary team.

OBJECTIVE

The aim of this study was to compare the lifestyle of women with MetS in relation to women without MetS (control group) and the impact of MetS components on nutritional status (anthropometric and biochemical indices) in both study groups.

WSTĘP

Od kilkadziesiąt lat obserwujemy wzrost występowania otyłości, która jest najsilniejszym czynnikiem ryzyka cukrzycy typu 2 oraz rozpowszechnienie chorób przewlekłych, takich jak nadciśnienie, hiperlipidemia i zespół metaboliczny (MetS) będących ważnym zagadnieniem w dziedzinie zdrowia publicznego (1, 2). Przyczyną tych chorób jest niezdrowy styl życia, w tym złe nawyki tj. brak aktywności fizycznej, źle zbilansowana dieta, niewystarczająca ilość snu, nikotynizm oraz nadużywanie alkoholu.

W przypadku rozpoznania MetS jedną z podstawowych interwencji wpływających na składowe MetS i zapobieganie negatywnym skutkom jest redukcja masy ciała oraz wdrożenie właściwego stylu życia polegającego na wprowadzeniu zdrowego żywienia, zwiększeniu aktywności fizycznej, a także nabyciu prozdrowotnych nawyków o ustaleniu których powinien decydować zespół interdyscyplinarny.

CEL PRACY

Celem pracy było porównanie stylu życia kobiet z MetS w odniesieniu do kobiet bez MetS (grupa kontrolna) oraz wpływ jego składowych na stan odżywienia (wskaźniki antropometryczne i biochemiczne) w obu badanych grupach.

MATERIAL AND METHODS

Study design. The study was conducted between 2016 and 2019. Participation in the study was voluntary. The selection for the group with MetS was made from among patients who presented with a referral from their GP to the Metabolic Disease Outpatient Clinic of the Institute of Food and Nutrition, while the control group (without MetS) included overweight and/or dyslipidaemic women who were long-term patients coming for follow-up appointments with outpatient clinics and who agreed to participate in the study.

During the visit, patients gave written consents to participate in the study. Subsequently, they completed a specially designed lifestyle questionnaire under the supervision of the investigator (alcohol consumption, adding salt to meals, adding sugar to beverages, smoking, physical activity). Diet was assessed by means of three interviews covering a period of 24 hours, and anthropometric measurements (3, 4) and biochemical blood tests (lipidogram, glucose) were carried out according to WHO guidelines. The study included 167 women aged 20-78 (83 with MetS, 84 without MetS).

Ethical considerations. Written informed consents were obtained from study participants. The study was approved by the Bioethics Committee of the Institute of Food and Nutrition (Annex No. 3 to the Committee's Work Regulations of 06/07/2015), and did not put the participants' health at risk. The information was confidential.

Anthropometric measurements. Anthropometric measurements were taken after an overnight fast, without footwear and in light clothing. A medical scale was used to assess body weight and height. Based on the data obtained, Body Mass Index (BMI) was calculated. Waist and hip circumferences were measured using an anthropometric tape measure with an accuracy of 1 mm.

Physical activity. The questionnaire included a question about physical activity or lack of physical activity. Persons who declared that they undertook physical activity specified the type, time and frequency of physical activity per week. Physical activity was calculated by multiplying the number of activities/workouts per week by the time of a single workout. Both the frequency and length of the workout sessions were included in this way.

Biochemical analyses. Biochemical tests included serum levels of total cholesterol, LDL and HDL, triglycerides and glucose. Biochemical assays were performed by enzymatic methods using the dry chemistry method on a VITROS-350 instrument and a Johnson & Johnson reagent kit. Blood for

MATERIAŁ I METODY

Projekt badania. Badanie przeprowadzono w latach 2016-2019. Udział kobiet w badaniu był dobrowolny. Dobór do grupy z MetS odbył się spośród pacjentów, którzy zgłosili się ze skierowaniem od lekarza pierwszego kontaktu do Poradni Chorób Metabolicznych Instytutu Żywności i Żywienia, a do grupy kontrolnej (bez MetS) włączono kobiety z nadwagą i/lub dyslipidemią, które były wieloletnimi pacjentkami przychodzącymi na wizyty kontrolne do lekarzy poradni i które wyraziły chęć udziału w badaniu.

Podczas wizyty pacjentki pisemnie wyrażały zgodę na udział w badaniach. Następnie wypełniały pod nadzorem badacza autorską ankietę dotyczącą stylu życia (spożycia alkoholu, dosalania potraw, dosładzania napojów, palenia papierosów, podjęcia aktywności fizycznej). Ocenę sposobu żywienia dokonano metodą trzykrotnego wywiadu 24 godzinnego oraz przeprowadzono zgodnie z wytycznymi WHO pomiary antropometryczne (3, 4) i badania biochemiczne krwi (lipidogram, glukoza). Badaniem objęto 167 kobiet w wieku 20-78 lat (83 z MetS, 84 bez MetS).

Względy etyczne. Uzyskano pisemną zgodę uczestników badania. Badanie było zatwierdzone przez Komisję Bioetyczną Instytutu Żywności i Żywienia (zał. Nr 3 do Regulaminu Pracy Komisji z dnia 06.07.2015), nie zagrażało ono zdrowiu uczestników. Informacje były poufne.

Pomiary antropometryczne. Pomiary antropometryczne były wykonywane po całonocnym poście, bez obuwia w lekkiej odzieży. Do oceny masy ciała oraz wysokości wykorzystano wagę lekarską. Z uzyskanych danych, obliczono wskaźnik masy ciała (*Body Mass Index* – BMI). Obwody talii i bioder mierzono za pomocą miarki antropometrycznej z dokładnością do 1 mm.

Aktywność fizyczna. W ankiecie zawarto pytanie dotyczące podjęcia aktywności fizycznej lub jej braku. Osoby, które deklarowały podjęcie aktywności fizycznej podawały rodzaj, czas i jej częstotliwość w tygodniu. Aktywność fizyczną obliczono mnożąc liczbę aktywności/treningów w tygodniu przez czas pojedynczego treningu. W ten sposób ujęto zarówno częstotliwość jak i długość treningów.

Analizy biochemiczne. Badania biochemiczne obejmowały stężenie w surowicy krwi: cholesterolu całkowitego, cholesterolu frakcji LDL i HDL, triglicerydów i stężenia glukozy. Oznaczenia biochemiczne wykonane zostały metodami enzymatycznymi z wykorzystaniem metody suchej chemii na aparacie VITROS-350 oraz zestawu odczynników Johnson & Johnson. Pobranie krwi do badań biochemicznych były wykonane przez pielęgniarkę. Do oznaczeń pobrano 5 ml krwi.

biochemical tests was collected by a nurse. For the assays, 5 ml of blood was drawn.

Recognition of metabolic syndrome. Our study adopted the consensus definition of MetS developed in 2009 by 6 organisations: Epidemiology and prevention task force at the International Diabetes Federation (IDF), National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI), International Atherosclerosis Society (IAS), American Heart Association (AHA), World Heart Federation and International Association for the Study of Obesity (IASO) (5). According to said consensus, the prerequisite for MetS diagnosis was the presence of at least 3 of 5 factors: increased waist circumference ≥ 88 cm, fasting triglyceride concentration >1.7 mmol/L (150 mg/dL) or treatment of hypertriglyceridaemia, fasting HDL-C concentration <1.3 mmol/L (50 mg/dL) or treatment of lipid disorders, systolic blood pressure ≥ 130 mmHg or diastolic blood pressure ≥ 85 mmHg or treatment of previously diagnosed hypertension, fasting plasma glucose ≥ 5.6 mmol/L (100 mg/dL) or treatment of type 2 diabetes mellitus.

Dietary assessment. Dietary assessment was carried out based on three interviews covering a period of 24-hours, including 1 weekend day, and the mean energy intake and mean nutritional value of the whole-day diet were calculated using the computer program Diet. 5.0 with a database created based on "Tables of food composition and nutritional value" (6). The "Photo album of products and dishes" (7) was used to determine portion sizes. The intake of vitamins and minerals in the daily rations of the subjects was compared with current standards at the level of recommended daily allowance (RDA) or adequate intake (AI), assuming low physical activity (8). The division of patients into cigarette smokers and non-smokers and into alcohol drinkers and non-drinkers was based on the question whether they currently smoke cigarettes and whether they drink alcohol.

Statistical analysis. Statistical analysis was carried out using Statistica 6.0. Nominal variables are presented as count n (% of group). Quantitative variables were described by arithmetic mean $\pm$ standard deviation (SD) for data with a near-to-normal distribution. The data are presented as mean $\pm$ SD. Group comparisons were made using Student's t-test or Mann-Whitney U-test with 95% confidence interval (CI).

RESULTS

The mean age of women with MetS was 51 ± 12.8 , while of women without MetS – 35.3 ± 14.7 . In the control group, 51.8% of women were without MetS

Rozpoznanie zespołu metabolicznego. W naszym badaniu przyjęto konsensus definicji MetS wypracowany w 2009 roku przez 6 organizacji: Zespół zadaniowy ds. epidemiologii i prewencji Międzynarodowej Federacji Diabetologicznej (*International Diabetes Federation – IDF*), Narodowy Instytut Serca, Płuc i Krwi (*National Heart, Lung and Blood Institute – NHLBI*), Międzynarodowe Towarzystwo Miażdżycy (*International Atherosclerosis Society – IAS*), Amerykańskie Stowarzyszenie Kardiologiczne (*American Heart Association – AHA*), Światową Federację Serca (*World Heart Federation*) oraz Międzynarodowe Stowarzyszenie Badań nad Otyłością (*International Association for the Study of Obesity – IASO*) (5). Zgodnie z nim warunkiem niezbędnym do rozpoznania MetS było występowanie co najmniej 3 z 5 czynników: zwiększony obwód talii ≥ 88 cm, stężenie triglicerydów na czczo $>1,7$ mmol/l (150 mg/dl) lub leczenie hipertriglicerydemii, stężenie HDL-C na czczo $<1,3$ mmol/l (50 mg/dl) lub leczenie zaburzeń lipidowych, ciśnienie tętnicze skurczowe ≥ 130 mm Hg lub rozkurczowe ≥ 85 mm Hg bądź leczenie nadciśnienia tętniczego rozpoznanego wcześniej, stężenie glukozy w osoczu na czczo $\geq 5,6$ mmol/l (100 mg/dl) lub leczenie farmakologiczne cukrzycy typu 2.

Ocena sposobu żywienia. Ocena sposobu żywienia przeprowadzono metodą trzykrotnego wywiadu 24 godzinnego, w tym z 1 dnia weekendowego, a następnie obliczono średnie spożycie energii oraz średnią wartość odżywczą całodzienną diety za pomocą programu komputerowego Dieta. 5.0. z bazą danych utworzoną na podstawie „Tabel składu i wartości odżywczej żywności” (6). Do określenia wielkości porcji wykorzystano „Album fotografii produktów i potraw” (7). Spożycie witamin i składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych badanych kobiet porównano z aktualnymi normami na poziomie zalecanego zapotrzebowania (RDA) lub wystarczającego spożycia (AI) przyjmując małą aktywność fizyczną (8). Podział pacjentów na palących papierosy i niepalących oraz na spożywających alkohol i abstynentów dokonano na podstawie pytania czy aktualnie palą papierosy i czy spożywają alkohol.

Analiza statystyczna. Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu programu Statistica 6.0. Zmienne nominalne przedstawiono jako liczebność n (% grupy). Zmienne ilościowe zostały opisane za pomocą średniej arytmetycznej $\pm$ odchylenie standardowe (SD) dla danych o rozkładzie zbliżonym do normalnego. Dane przedstawiono jako średnia $\pm$ SD. Porównanie grup dokonano za pomocą testu t-Studenta lub testu U Manna-Whitneya z podaniem 95% przedziału ufności (CI – *confidence interval*).

risk criteria, 20.5% with one criterion and 27.7% with two criteria. In women with MetS, 32.1% met 3 criteria for MetS diagnosis, 40.5% met 4 criteria, while 27.4% met 5 criteria. The most common criterion was excessive body weight (34.9% in the group without MetS, 88% in the group with MetS) (Table I).

In the MetS group, bad habits such as smoking, adding sugar to beverages and adding salt to food on the plate were more common. Alcohol consumption was more frequent in the non-MetS group (71.4% vs 34.9% of women with MetS), but women with MetS showed a statistically significant positive correlation between alcohol consumption and triglyceride levels ($r=0.2514$, $p=0.024$) and a statistically significant positive correlation between adding sugar to beverages and triglyceride levels ($r=0.2699$, $p=0.015$), while women without MetS demonstrated a statistically significant negative correlation between HDL-cholesterol levels and cigarette smoking ($r=-0.2709$, $p=0.014$) and a statistically significant positive correlation between alcohol consumption and HDL-cholesterol levels ($r=0.2738$, $p=0.014$).

More women without MetS declared that they were physically active (71.4% vs 61.4% with MetS) (Table I). No significant relationships were found between physical activity and biochemical parameters.

Body weight, BMI, waist and hip circumferences were statistically significantly higher in women with MetS compared to women without MetS ($p<0.001$)

WYNIKI

Średnia wieku kobiet z MetS wyniosła $51 \pm 12,8$ lat, a w grupie bez MetS $35,3 \pm 14,7$ lat. W grupie kontrolnej 51,8% kobiet było bez kryteriów ryzyka MetS, 20,5% z jednym kryterium i 27,7% z dwoma kryteriami. U kobiet z MetS 32,1% miało 3 kryteria rozpoznania MetS, 40,5% – 4 kryteria, 27,4% – 5 kryteriów. Najczęstszym kryterium była nadmierna masa ciała (34,9% w grupie bez MetS, 88% w grupie z MetS) (Tabela I).

W grupie kobiet z MetS częściej występowały złe nawyki takie jak: palenie papierosów, dosładzanie napojów oraz dosalanie potraw na talerzu. Spożycie alkoholu było częstsze w grupie kobiet bez MetS (71,4% vs 34,9% kobiet z MetS), ale u kobiet z MetS wykazano statystycznie istotną dodatnią korelację pomiędzy spożyciem alkoholu a stężeniem triglicerydów ($r=0,2514$, $p=0,024$) oraz statystycznie istotną dodatnią zależność pomiędzy dosładzaniem napojów a stężeniem triglicerydów ($r=0,2699$, $p=0,015$), a w grupie kobiet bez MetS istotną statystycznie ujemną korelację pomiędzy stężeniem HDL-cholesterolu i paleniem papierosów ($r=-0,2709$, $p=0,014$) oraz istotną statystycznie dodatnią korelację pomiędzy spożyciem alkoholu, a stężeniem HDL-cholesterolu ($r=0,2738$, $p=0,014$).

Aktywność fizyczną deklarowało więcej kobiet bez MetS (71,4% vs 61,4% z MetS) (Tabela I). Nie stwierdzono istotnych zależności pomiędzy aktywnością fizyczną a parametrami biochemicznymi.

Table I. Comparison of lifestyle and habits of women with and without MetS

Tabela I. Porównanie stylu życia i nawyków kobiet z MetS i bez MetS

	Women with MetS (n=83)	Women without MetS (n=84)
Age (years) mean $\pm$ SD	53.4 $\pm$ 13.4	35.6 $\pm$ 14.9
Number of factors MetS n (%):		
No factors	-	44 (52.4)
1	-	17 (20.2)
2	-	23 (27.4)
3	26 (31.3)	-
4	34 (41)	-
5	23 (27.7)	-
Risk factors:		
Overweight/obese	74 (89.2)	29 (34.5)
Hypertension	61 (73.5)	6 (7.1)
Dyslipidemia	46 (55.4)	14 (16.7)
Diabetes	59 (71.1)	1 (1.1)
Physical activity n. (%)	51 (61.4)	60 (71.4)
No physical activity n. (%)	32 (38.6)	24 (28.6)
Cigarette smoking n. (%)	16 (19.3)	12 (14.3)
Alcohol consumption n. (%)	29 (34.9)	60 (71.4)
Sweetening drinks n. (%)	37 (44.6)	30 (35.7)
Adding salt to dishes n. (%)	48 (57.8)	45 (53.6)

(Table II). The mean body weight among women with MetS was 96.8 ± 15.8 kg, while in women without MetS – 70.5 ± 22.2 kg, the mean BMI among women with MetS was 36.2 ± 5.3 kg/m², while in the control group – 25.8 ± 7.6 kg/m². The waist circumference in women with MetS was $110.5 \text{ cm} \pm 10.8 \text{ cm}$ and in women without MetS $82.9 \pm 17.2 \text{ cm}$. Mean serum concentrations of total cholesterol ($p < 0.001$), LDL-cholesterol ($p = 0.007$), triglycerides ($p < 0.001$) and glucose ($p < 0.001$) in women with MetS were statistically significantly higher than in women without MetS and higher than reference values (Table II). In contrast, HDL-cholesterol levels were statistically significantly lower, below reference values ($47.2 \pm 11.6 \text{ mg/dL}$) in women with MetS (Table 2) ($p < 0.001$). Mean systolic and diastolic blood pressure in women with MetS was statistically significantly higher than in women without MetS (Table II) ($p < 0.001$).

The dietary assessment of the compared groups is shown in Table III.

The mean energy intake of women with MetS was 6768 kJ (1603.4 kcal), slightly higher than that of women in the control group (6472 kJ) (1549.9 kcal). The energy share from macronutrients (protein, fat, carbohydrates) was in line with dietary recommendations (8), but animal protein intake accounted for 63% of total protein in women with MetS and 65% of total protein in women without MetS. Women without MetS had statistically significantly lower intakes of dietary fibre (20.9 g/day vs. 26 g/day with MetS) ($p = 0.002$), folates, vitamin B6 and niacin, with folate deficiency in both groups, accounting for 69.4% of the recommended intake in the control group and 80.3% of the recommended

Wykazano istotną statystycznie większą masę ciała, wskaźnik BMI, obwody talii i bioder u kobiet z MetS w odniesieniu do kobiet bez MetS ($p < 0,001$) (Tabela II). Średnia wartość masy ciała w grupie kobiet z MetS wyniosła $96,8 \pm 15,8$ kg, a u kobiet bez MetS $70,5 \pm 22,2$ kg, średnia wartość wskaźnika BMI w grupie kobiet z MetS wyniosła $36,2 \pm 5,3$ kg/m², a w grupie kontrolnej $25,8 \pm 7,6$ kg/m². Obwód talii u kobiet z MetS wyniósł $110,5 \text{ cm} \pm 10,8 \text{ cm}$ a u kobiet bez MetS $82,9 \pm 17,2 \text{ cm}$. Średnie stężenie cholesterolu całkowitego ($p < 0,001$), LDL-cholesterolu ($p = 0,007$), trójglicerydów ($p < 0,001$) i glukozy ($p < 0,001$) w surowicy krwi kobiet z MetS było istotnie statystycznie większe niż u kobiet bez MetS oraz większe od wartości referencyjnych (Tabela II). Natomiast istotnie statystycznie mniejsze, poniżej wartości referencyjnych ($47,2 \pm 11,6 \text{ mg/dl}$) było stężenie HDL-cholesterolu ($p < 0,001$) u kobiet z MetS (Tabela 2) ($p < 0,001$). Średnie skurczowe i rozkurczowe ciśnienie krwi u kobiet z MetS było istotnie statystycznie większe niż u kobiet bez MetS (Tabela II) ($p < 0,001$).

Ocenę sposobu żywienia porównywanych grup kobiet przedstawiono w Tabeli III.

Średnie spożycie energii u kobiet z MetS wyniosło 6768 kJ (1603,4 kcal) i było nieznacznie większe niż u kobiet z grupy kontrolnej (6472 KJ) (1549,9 kcal). Udział energii z makroskładników (białka, tłuszczu, węglowodanów) był zgodny z zaleceniami żywieniowymi (8), ale spożycie białka pochodzenia zwierzęcego stanowiło 63% białka ogółem u kobiet z MetS, 65% białka ogółem u kobiet bez MetS). U kobiet bez MetS stwierdzono istotnie statystycznie mniejsze spożycie błonnika pokarmowego (20,9 g/dobę vs 26 g/dobę z MetS) ($p = 0,002$), folianów, witaminy B6 i niacyny, przy czym spożycie folianów w obu grupach było nie-

Table II. Anthropometric, biochemical and blood pressure measurements in women with and without MetS

Tabela II. Wskaźniki antropometryczne, biochemiczne i pomiary ciśnienia (średnia $\pm$ SD) u kobiet z MetS i bez MetS

	Women with MetS (n=83)	Women without MetS (n=84)	95% CI for difference	p
Body weight. kg $\pm$ SD	96.75 $\pm$ 15.80	70.48 $\pm$ 22.21	20.38 - 32.15	<0.001
Height. cm	163.28 $\pm$ 6.48	165.30 $\pm$ 6.93	-4.06 - 0.03	0.053
BMI kg/m ²	36.24 $\pm$ 5.26	25.75 $\pm$ 7.58	8.50 - 12.49	<0.001
Hip circumference. cm	121.70 $\pm$ 12.18	102.48 $\pm$ 14.89	15.05 - 23.39	<0.001
Waist circumference. cm	110.53 $\pm$ 10.77	82.86 $\pm$ 17.15	23.29 - 32.04	<0.001
Systolic blood pressure. mmHg	133.12 $\pm$ 14.25	114.92 $\pm$ 14.88	13.54 - 22.85	<0.001
Diastolic pressure. mmHg	81.51 $\pm$ 10.08	71.29 $\pm$ 11.17	6.80 - 13.63	<0.001
Total cholesterol. mg/dl	191.01 $\pm$ 51.38	173.40 $\pm$ 36.25	3.97 - 31.25	0.012
Triglycerides. mmol/l	2.30 $\pm$ 1.74	1.05 $\pm$ 0.51	0.85 - 1.64	<0.001
HDL-cholesterol mg/dl	47.21 $\pm$ 11.58	63.54 $\pm$ 15.75	-20.57 - -12.10	<0.001
LDL-cholesterol. mg/dl	104.63 $\pm$ 35.76	91.11 $\pm$ 34.26	2.67 - 24.36	0.015
Fasting glucose. mg/dl	110.41 $\pm$ 26.09	88.20 $\pm$ 8.28	16.24 - 28.17	<0.001

Table III. Evaluation of the diet of women with and without MetS

Tabela III. Ocena sposobu żywienia kobiet z MetS i bez MetS

	Woman with MetS (n=83)	Women without MetS (n=84)	95% CI for difference	p
Energy. kJ ($\pm$ SD)	6 768.01 $\pm$ 2 745.19	6 471.97 $\pm$ 2 049.12	-446.86 - 1038.94	0.432
Energy. kcal	1 603.39 $\pm$ 639.84	1 549.89 $\pm$ 486.47	-120.79 - 227.80	0.545
% E from protein	19.90 $\pm$ 4.99	19.37 $\pm$ 4.67	-0.91 - 2.04	0.450
% E from fat	28.49 $\pm$ 9.34	28.10 $\pm$ 7.79	-1.17 - 3.08	0.731
% E from carbohydrates	51.89 $\pm$ 9.94	51.83 $\pm$ 8.59	-2.78 - 2.93	0.960
Total protein (g)	75.88 $\pm$ 25.98	71.53 $\pm$ 20.63	-2.84 - 11.54	0.234
Animal protein (g)	47.75 $\pm$ 21.24	46.53 $\pm$ 19.34	-5.00 - 7.45	0.698
vegetable protein (g)	27.99 $\pm$ 12.07	24.89 $\pm$ 9.20	-0.20 - 6.37	0.065
Fat (g) ¹	45.05 (31.90;68.39)	47.00 (33.17;62.58)	-6.99 - 7.80	0.911
carbohydrates (g) ¹	209.90 (164.21;279.59)	211.10 (171.42;252.29)	-18.18 - 25.85	0.849
Na (mg)	3 065.97 $\pm$ 1 350.55	2 572.26 $\pm$ 1 021.17	-6.49 - 2.78	0.422
K (mg) ¹	3515.41 (2 622.43;4 444.81)	2945.00 (2 513.45;3 598.67)	-0.50 - 0.20	0.450
Ca (mg)	590.44 $\pm$ 351.87	656.45 $\pm$ 333.44	-171.09 - 39.05	0.217
P (mg) ¹	1272.65 (1 008.60;1 566.35)	1251.38 (1 012.35;1 405.57)	-57.74 - 184.10	0.323
Mg (mg)	340.24 $\pm$ 137.21	316.44 $\pm$ 85.35	-11.27 - 58.88	0.182
Fe (mg) ¹	10.95 (8.03;13.55)	9.90 (8.50;11.94)	-0.21 - 2.03	0.111
Zn (mg)	10.24 $\pm$ 3.91	9.55 $\pm$ 2.97	-0.37 - 1.76	0.199
Vit. A (ug)	1 054.18 $\pm$ 612.48	924.87 $\pm$ 474.96	-38.75 - 297.37	0.131
Vit. E (mg)	9.39 $\pm$ 5.30	8.28 $\pm$ 3.58	-0.28 - 2.50	0.115
Thiamine (mg) ¹	1.31 (1.02;1.91)	1.10 (0.90;1.52)	-0.01 - 0.26	0.061
Riboflavin (mg)	1.51 $\pm$ 0.60	1.56 $\pm$ 0.50	-0.22 - 0.12	0.572
Niacin (mg) ¹	18.09 (13.06;26.73)	15.46 (11.93;20.09)	0.15 - 5.25	0.035
Vit. B6 (mg) ¹	2.15 (1.60;2.66)	1.70 (1.41;2.22)	0.10 - 0.54	0.005
Vit. C (mg) ¹	111.47 (68.72;183.87)	108.61 (69.56;178.22)	-22.60 - 23.91	0.970
SFA (g) ¹	15.00 (10.71;25.60)	17.00 (11.02;24.37)	-3.70 - 2.57	0.684
MUFA (g) ¹	18.10 (12.40;25.85)	17.89 (11.89;25.07)	-3.71 - 3.30	0.849
PUFA (g) ¹	7.00 (4.71;11.25)	6.90 (5.26;10.56)	-1.34 - 1.12	0.895
Cholesterol (mg) ¹	196.64 (131.35;270.45)	190.00 (129.96;268.25)	-21.38 - 40.86	0.569
Sucrose (g) ¹	21.40 (10.95;40.60)	29.01 (19.42;45.41)	-12.18 - 1.16	0.021
Dietary fiber (g) ¹	26.04 (18.72;32.39)	20.90 (15.77;24.21)	1.77 - 7.29	0.002
Folates (mg)	321.34 $\pm$ 128.08	277.54 $\pm$ 90.95	9.73 - 77.88	0.012
Vit. B12 (mg) ¹	2.47 (1.59;3.40)	2.60 (1.96;3.51)	-0.62 - 0.18	0.274
Vit. D (ug) ¹	1.72 (0.93;2.80)	1.60 (0.80;2.79)	-0.27 - 0.57	0.393

Data are presented as mean $\pm$ SD or as median in the case of non-normal distribution. Comparison of groups using the Student's t-test or the Mann-Whitney U test¹ with a 95% confidence interval (CI). / Dane przedstawiono jako średnia $\pm$ SD lub jako mediana w przypadku rozkładu odbiegającego od normalnego. Porównanie grup za pomocą testu t-studenta lub testu U Manna-Whitneya¹ z podaniem 95% przedziału ufności (CI – *confidence interval*).

intake in the group of women with MetS (8). The intake of calcium (in women with MetS – 590.4 mg/day [53.7% RDA], in women without MetS – 656.5 g/day [59.7% of RDA]) and iron (in women with MetS 73% RDA and in women without MetS 66% RDA) was also insufficient (8). Sodium intake was too high

doborowe i w grupie kontrolnej stanowiło 69,4% zalecanego spożycia, a w grupie kobiet z MetS – 80,3% zalecanego spożycia (8). Także zbyt niskie było spożycie wapnia (u kobiet z MetS – 590,4 mg/dobę [53,7% normy RDA], u kobiet bez MetS – 656,5 g/dobę [59,7% Normy RDA]) oraz żelaza, którego spożycie stanowiło

in both groups, with MetS women having an intake of 3065.4 mg which was 204% of the recommended standard.

DISCUSSION

Criteria for a healthy lifestyle include diets rich in fibre and unsaturated fats and the elimination of saturated fatty acids, salt and sugar, as well as, maintaining a body mass index of 25 kg/m², and regular physical activity (a minimum of 150 minutes per week of low to high intensity physical activity) (9). It is estimated that almost half (47%) of all deaths in Poland can be attributed to behavioural risk factors, including poor diet, smoking, alcohol consumption and low physical activity (10), with patients who meet MetS criteria suffering 2.5 times more cardiovascular incidents and having a five-fold higher risk of diabetes (11-13). Therefore, the first step in MetS patients is to implement healthy habits and a healthy lifestyle with changes in diet and increased physical activity. Recognised cognitive-behavioural strategies and the involvement of a multidisciplinary team of healthcare professionals are recommended to support a lifestyle change (14). This particularly applies to abdominal obesity, which is a risk factor for metabolic syndrome, and therapy begins with a properly balanced diet in terms of both energy intake and meeting the vitamin and mineral requirements, taking into account the type and level of physical activity in order to reduce body weight and waist circumference. An abnormal waist circumference has been shown to increase the risk of developing this syndrome almost 2-fold (15). Approximately 17% of adults in Poland suffer from obesity, which is above the EU mean of 15%. This percentage has increased by around a third in the last ten years (10).

To reduce the risk of developing coronary heart disease, the ATP III report recommends a multifactorial therapeutic lifestyle change (TLC) (16). It involves dietary modification (a therapeutic diet characterised by an intake of saturated fatty acids at below 7% of energy, dietary cholesterol at below 200 mg/day, weight reduction, and increased physical activity in the form of moderate exercise that will result in burning more than 200 kcal/day). ATP III approves increasing the proportion of fat intake in people with metabolic syndrome to 35% of total energy and reducing the proportion of carbohydrates to 50% of total energy. It was emphasised that increasing the proportion of fat intake should be achieved by increasing the consumption of unsaturated fatty acids. The recommendations from the European Society of Hypertension / European Society of Cardiology (ESH/ESC) (17) consider reducing body

73% zalecanej normy u kobiet z MetS i 66% u kobiet bez MetS (8). Spożycie sodu było w obu grupach kobiet zbyt wysokie, przy czym u kobiet z MetS wyniosło 3065,4 mg co stanowiło 204% zalecanej normy.

DYSKUSJA

Kryteria zdrowego stylu życia obejmują stosowanie diet bogatych w błonnik i tłuszcze nienasycone oraz eliminację kwasów tłuszczowych nasyconych, soli i cukru, jak również, utrzymywanie wskaźnika masy ciała 25 kg/m², oraz regularną aktywność fizyczną (minimum 150 minut tygodniowej aktywności fizycznej o niewielkim lub dużym natężeniu) (9). Szacuje się, że niemal połowę (47%) wszystkich zgonów w Polsce można przypisać behawioralnym czynnikom ryzyka, w tym nieprawidłowej diecie, paleniu tytoniu, spożywaniu alkoholu i niskiej aktywności fizycznej (10), a pacjenci spełniający kryteria MetS mają 2,5-krotne więcej incydentów sercowo-naczyniowych i 5-krotne ryzyko występowania cukrzycy (11-13). Dlatego pierwszym krokiem u pacjentów z MetS jest wdrożenie zdrowych nawyków i zdrowego stylu życia ze zmianami w diecie oraz zwiększeniu aktywności fizycznej. W celu wspomagania zmiany stylu życia zaleca się stosowanie uznanych strategii poznawczo-behawioralnych oraz zaangażowanie wielodyscyplinarnego zespołu pracowników opieki zdrowotnej (14). Zwłaszcza w otyłości brzusznej, która jest czynnikiem ryzyka zespołu metabolicznego, terapię rozpoczyna się od zastosowania prawidłowo zbilansowanej diety zarówno pod względem spożycia energii jak i pokrycia zapotrzebowania na witaminy i składniki mineralne uwzględniając rodzaj i poziom aktywności fizycznej w celu redukcji masy ciała i zmniejszenia obwodu talii. Wykazano, że nieprawidłowy obwód talii, zwiększa prawie 2-krotnie ryzyko rozwoju tego zespołu (15). W Polsce około 17% osób dorosłych cierpi na otyłość, a odsetek ten przewyższa średnią UE wynoszącą 15%. Odsetek ten wzrósł o około jedną trzecią w ciągu ostatnich dziesięciu lat (10).

W celu zmniejszenia ryzyka rozwoju choroby wieńcowej w raporcie ATP III zaleca się wieloczynnikową terapeutyczną zmianę stylu życia (*therapeutic lifestyle change* – TLC) (16). Polega ona na modyfikacji żywienia (zastosowaniu diety terapeutycznej charakteryzującej się spożyciem nasyconych kwasów tłuszczowych poniżej 7% energii, cholesterolu pokarmowego poniżej 200 mg/dobę, redukcji masy ciała, zwiększeniu aktywności fizycznej w formie umiarkowanego wysiłku, który spowoduje zużycie powyżej 200 kcal/dobę). ATP III aprobuje zwiększenie udziału tłuszczu u osób z zespołem metabolicznym do 35% ogółu energii i zmniejszenie udziału węglowodanów do 50% ogółu energii. Podkreślono, że zwiększenie udziału

weight by decreasing fat intake and the energy value of food by 500-1000 kcal per day and increasing physical activity. Patients should also stop smoking, reduce excessive salt and alcohol intake and increase fruit and vegetable consumption.

A study by Sacks et al. (18) shows that a lower intake of fats rich in saturated fatty acids, combined with a higher intake of fats containing polyunsaturated fatty acids, is associated with an approximately 30% reduction in the risk of developing cardiovascular diseases. Consumption of large amounts of saturated fatty acids (SFAs) and trans fatty acids is associated with altered insulin action, while the consumption of monounsaturated fatty acids (MUFAs) has the opposite effect. Apart from affecting insulin, MUFA-rich diets improve the lipid profile, as they lower LDL cholesterol and triglycerides and increase HDL cholesterol (19-21). Consumption of trans isomers of unsaturated fatty acids with food increases the risk of developing atherosclerosis and cardiovascular diseases (22-24). In the prevention and treatment of metabolic syndrome in Poland (25), a diet providing 1500-1700 kcal/24h, a reduction in the proportion of fats in the diet below 30% of the energy value of the daily food ration, with at least 10% of energy coming from fats that are a source of monounsaturated fatty acids, was recommended.

In the present study, nutritional errors and unhealthy lifestyles were demonstrated in both study groups compared. Given that women with MetS were referred by their GPs to the Metabolic Disease Outpatient Clinic at the Institute of Food and Nutrition with diagnosed overweight, obesity and/or dyslipidaemia, they should have had at least some healthy lifestyle recommendations implemented much earlier. Therefore, our aim was to both compare and check whether women with diagnosed MetS (who met 3 or more MetS criteria) adhered more to healthy eating recommendations and had a healthier lifestyle than women without MetS, and to compare the impact of the lifestyles of both groups on their nutritional status.

An evidence review by Perez-Martinez and their team confirmed that a Mediterranean-type diet, with or without energy restriction, constitutes an effective component of MetS treatment (26). In the present study, the energy intake of the subjects was lower than the values given in the standards (8) set at the level of mean estimated energy requirement (EER) for healthy women and amounted to 1603.4 kcal (6.768 MJ) in the MetS group and 1549.9 kcal (6.472 MJ) in the non-MetS group; however, due to excessive body weight and a BMI of more than 25 kg/m², the energy deficit was too small in relation to the recommended energy deficit of at least 500 kcal.

tłuszczu należy osiągnąć, zwiększając spożycie nienasyconych kwasów tłuszczowych. W zaleceniach European Society of Hypertension/European Society of Cardiology (ESH/ESC) (17) rozważa się zmniejszenie masy ciała przez zmniejszenie spożycia tłuszczu i wartości energetycznej pożywienia o 500-1000 kcal dziennie i zwiększenie aktywności fizycznej. Pacjenci powinni także zaprzestać palenia tytoniu, ograniczyć nadmierne spożycie soli i alkoholu, zwiększyć spożycie owoców i warzyw.

Z badań Sacks i wsp. (18), wynika, że niższe spożycie tłuszczów bogatych w nasycone kwasy tłuszczowe w połączeniu z wyższym spożyciem tłuszczów zawierających wielonienasycone kwasy tłuszczowe, wiąże się z obniżeniem o około 30% ryzyka rozwoju chorób sercowo-naczyniowych. Spożywanie dużych ilości tłuszczów nasyconych (SFA) i kwasów tłuszczowych trans wiąże się ze zmianą działania insuliny, podczas gdy spożywanie tłuszczów jednonienasyconych (MUFA) ma odwrotny skutek. Wraz z wpływem na insulinę, diety wzbogacone w MUFA poprawiają profil lipidowy, ponieważ obniżają poziom cholesterolu LDL i triglicerydów oraz podwyższają poziom cholesterolu HDL (19-21). Spożywanie z żywnością izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych zwiększa ryzyko rozwoju miażdżycy i chorób sercowo-naczyniowych (22-24). W profilaktyce i leczeniu zespołu metabolicznego w Polsce (25) zalecano stosowanie diety dostarczającej 1500-1700 kcal/24h, zmniejszenie udziału tłuszczów w diecie poniżej 30% energetycznej wartości dziennej racji pokarmowej, w tym przynajmniej 10% energii powinno pochodzić z tłuszczów będących źródłem jednonienasyconych kwasów tłuszczowych.

W przedstawionym badaniu wykazano błędy żywieniowe i niezdrowy styl życia w obu porównywanych grupach badanych. Z uwagi, iż kobiety z MetS były kierowane do Poradni Chorób Metabolicznych IŻŻ przez lekarzy pierwszego kontaktu z rozpoznaniem nadwagi, otyłości i/lub dyslipidemii powinny mieć znacznie wcześniej wdrożone przynajmniej częściowo zalecenia zdrowego stylu życia. Dlatego naszym celem było zarówno porównanie jak i sprawdzenie czy kobiety z rozpoznaniem MetS (u których stwierdzono 3 bądź więcej kryteriów MetS) bardziej przestrzegały zasad zdrowego żywienia i prowadziły zdrowszy tryb życia niż kobiety bez MetS oraz porównanie wpływu stylu życia obu grup kobiet na ich stan odżywienia.

Dokonany przez Pereza-Martineza z zespołem przegląd dowodów potwierdził, że dieta typu śródziemnomorskiego, z ograniczeniem energetycznym lub bez, jest skutecznym składnikiem leczenia MetS (26). W naszym badaniu spożycie energii przez badane kobiety było mniejsze od wartości podanych

The energy share from macronutrients in the diets of both groups of women compared was in line with the recommendations for the Polish population (8). However, the energy share from SFA was too high, with 8.4% in the MetS group and 9.9% in the control group. The energy share from MUFAs in the diets of the study subjects was correct (10.2% in the MetS group, 10.4% in the non-MetS group).

On the other hand, the ambiguity of research results on the effect of cholesterol intake on its serum concentration and risk of atherosclerosis and the documented relationship between cholesterol concentration and the intake of other dietary components (especially saturated fatty acids, trans isomers of unsaturated fatty acids, fibre) (27) is currently making it difficult to set an upper limit for adequate intake. American dietary standards do not set a reference for cholesterol intake, while stressing that it is reasonable to limit cholesterol intake (28). In the present study, cholesterol intake in both comparison groups was below 200 mg/day (196.6 in the MetS group, 190 mg in the non-MetS group).

Current recommendations put a limit on the consumption of sucrose and fructose (especially fructose from corn syrup) (29). In our study, the energy share from sucrose alone was 5.3% in women with MetS and 7.5% in women without MetS ($p=0.021$). The authors of the recommendations emphasise that limiting the consumption of sugar-sweetened beverages is mandatory (29). In the present study, almost one in two women with MetS (48.8%) and one in three without MetS (35.7%) reported adding sugar to their beverages.

According to WHO/FAO recommendations, an intake of 25 g fibre/day allows the body to function properly (30, 31). The current dietary fibre intake standards for the Polish population have been set at the adequate intake (AI) level and are 25 g/day for people up to 65 years of age and 20 g/day from 66 years of age (8). In the present study, its intake was found to be statistically significantly higher in the group of women with MetS (26.04 g/day vs 20.9 g/day in the group without MetS). The fairly low intake of fibre can be linked to a folate deficiency in the diets of the study subjects. The lowest statistically significant intake of these compounds was found in the diets of non-MetS women (277.5 mg/day, which was 69.4% of the recommended intake) compared to the intake of 321.3 mg/day (80.3% of the recommended intake) in the diets of MetS women. This is particularly disturbing given the mean age of women in the control group (35.6 ± 14.9), who are of reproductive age. Folate deficiency has serious consequences for human health and life, in particular due to its impact on neural tube defects, megaloblastic anaemia,

w normach (8) ustalonych na poziomie średniego zapotrzebowania (EER) dla kobiet zdrowych i w grupie z MetS wyniosło 1603,4 kcal (6,768 MJ) a w grupie bez MetS 1549,9 kcal (6,472 MJ), jednakże ze względu na nadmierną masę ciała i wskaźnik BMI powyżej 25 kg/m² deficyt energii był zbyt mały w odniesieniu do zalecanego deficytu energii o co najmniej 500 kcal.

Udział energii z makroskładników w dietach obu porównywanych grup kobiet był zgodny z zaleceniami dla populacji polskiej (8). Jednakże udział energii z SFA był zbyt wysoki i w grupie z MetS wyniósł 8,4%, a w grupie kontrolnej 9,9%. Prawidłowy był udział energii z MUFA w dietach badanych kobiet (10,2% w grupie z MetS, 10,4% w grupie bez MetS).

Natomiast niejednoznaczność wyników badań na temat wpływu spożycia cholesterolu na jego stężenie w surowicy krwi i zagrożenie miażdżycą oraz udokumentowana zależność stężenia cholesterolu od innych składników diety (szczególnie nasyconych kwasów tłuszczowych, izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych, błonnika) (27) przysparza obecnie trudności w ustaleniu górnej granicy prawidłowego spożycia. W amerykańskich normach żywienia nie ustalono normy na spożycie cholesterolu, podkreślając jednocześnie, że rozsądne jest ograniczenie jego spożycia (28). W niniejszym badaniu spożycie cholesterolu w obu porównywanych grupach było poniżej 200 mg/dobę (196,6 w grupie z MetS, 190 mg w grupie bez MetS).

Obecne zalecenia ograniczają spożycie sacharozy, fruktozy, zwłaszcza fruktozy z syropu kukurydzianego (29). W naszym badaniu udział energii tylko z sacharozy wyniósł u kobiet z MetS 5,3%, a u kobiet bez MetS 7,5% ($p=0,021$). Autorzy rekomendacji podkreślają, że ograniczenie spożycia napojów słodzonych cukrem jest obowiązkowe (29). W naszym badaniu prawie co druga kobieta z MetS (48,8%) i co trzecia bez MetS (35,7%) deklarowała dosładzanie napojów.

Zgodnie z zaleceniami WHO/FAO spożycie 25 g błonnika/dobę pozwala na prawidłowe funkcjonowanie organizmu (30, 31). Aktualne normy spożycia błonnika dla populacji Polski ustalone zostały na poziomie wystarczającego spożycia (AI) i dla osób do 65 roku życia wynoszą 25 g/dobę a od 66 roku życia – 20 g/dobę (8). W naszym badaniu stwierdzono istotnie statystycznie większe jego spożycie w grupie kobiet z MetS (26,04 g/dobę vs 20,9 g/dobę w grupie bez MetS). Dość niskie spożycie błonnika można połączyć z niedoborem folianów w dietach badanych kobiet. Najmniejsze istotnie statystycznie spożycie tych związków odnotowano w dietach kobiet bez MetS (277,5 mg/dobę co stanowiło 69,4% zalecanego spożycia) w odniesieniu do spożycia 321,3 mg/dobę (80,3% zalecanego spożycia) w dietach kobiet z MetS. Jest to niepokojące szczególnie z uwagi na średnią

neurodegenerative and cardiovascular diseases. The biological role of folic acid in cardiovascular diseases involves the regulation of homocysteine concentrations in blood by participating in its metabolism. The homocysteine content is influenced by a dietary excess of methionine-rich animal protein (red meats) and a deficiency of folic acid. Our research demonstrated that animal protein consumption was dominating and accounted for 65% of total protein. Excess homocysteine in the absence of folates and vitamin B12 causes damage to the endothelium of blood vessels and has a pro-oxidant effect, leading to an increased risk of atherosclerotic lesions. In the MetS group, the mean intake of vitamin B12 was in line with the requirement (2.47 mg/day = 100% RDA), however, there were significant differences within the group (95% CI: 1.59-3.40). There was also a great variability in the intake of this vitamin in the diets of women without MetS (95% CI: 1.96-3.51).

The low dietary intake of calcium, potassium and iron found in this study and in previous studies may contribute to the deficiency of these nutrients in patients and thus exacerbate adverse cardiovascular changes (32, 33). Both our own research and the work of other research teams indicate that calcium and vitamin D3 deficiencies are a common problem (34, 35). In a study by Pachocka et al., calcium intake in a group of overweight women was 549.3 mg (34). In an ongoing study, calcium intake was below 60% RDA and amounted to 590.4 mg/day (53.7% RDA) in the MetS group and 656.5 g/day (59.7% RDA) in the control group (8). There was also a more than 80% deficiency of vitamin D3 in the diets of the study subjects in relation to the recommendations. Insufficient vitamin D intake is associated with the occurrence of numerous body dysfunctions and chronic diseases, including cardiovascular disease, hypertension, cancer or insulin resistance and diabetes (35, 36). Given the pleiotropic effects of vitamin D3 on the human body, measures should be taken to ensure that serum calcidiol concentrations are maintained at normal levels (36).

Hypertension is also one of the criteria for the diagnosis of metabolic syndrome. Environmental factors, such as excessive salt intake, lack of or little physical activity, predispose to hypertension. In our study, 61.4% of women with MetS and 71.4% of women without MetS declared any physical activity, but it was irregular and usually too short in relation to the recommended activity level of at least 150-300 minutes per week (37). The study found high sodium intake, which, in terms of salt, represented an intake of 7.7 g/day in women with MetS and 6.4 g/day in women without MetS (not including salt added to meals already on the plate) with recommendations

wieku kobiet w grupie kontrolnej (35,6 ±14,9 lat) będących w okresie prokreacyjnym. Niedobór folianów ma poważne skutki dla zdrowia i życia człowieka, w szczególności ze względu na wpływ na wady cewy nerwowej, niedokrwistość megaloblastyczną, choroby neurodegeneracyjne i układu sercowo-naczyniowego. Rola biologiczna kwasu foliowego w chorobach układu sercowo-naczyniowego sprowadza się do regulacji stężenia homocysteiny we krwi poprzez uczestniczenie w jej metabolizmie. Na zawartość homocysteiny w organizmie wpływają: nadmiar w diecie białka pochodzenia zwierzęcego, bogatego w metioninę (mięsa czerwone) i niedobór kwasu foliowego. Z naszych badań wynika, że dominowało spożycie białka pochodzenia zwierzęcego i stanowiło 65% białka ogółem. Nadmiar homocysteiny przy braku folianów i witaminy B12 powoduje uszkodzenia śródbłonna naczyń krwionośnych i działa prooksydacyjnie, co prowadzi do zwiększenia ryzyka rozwoju zmian miażdżycowych. W grupie kobiet z MetS średnie spożycie witaminy B12 było zgodne z zapotrzebowaniem (2,47 mg/dobę = 100% RDA, jednakże w grupie występowały znaczne różnice (95% CI: 1,59-3,40). Także duże było zróżnicowanie spożycia tej witaminy w dietach kobiet bez MetS (95% CI: 1,96-3,51).

Stwierdzone w niniejszej pracy oraz we wcześniejszych badaniach niskie spożycie wapnia, potasu, żelaza z dietą może przyczynić się do niedoboru tych składników pokarmowych w organizmie pacjentów a poprzez to nasilać niekorzystne zmiany w układzie krążenia (32, 33). Zarówno badania własne jak i prace innych zespołów badawczych wskazują na powszechnie występujący problem niedoborów wapnia i witaminy D3 (34, 35). W badaniu Pachockiej i wsp. spożycie wapnia w grupie kobiet z nadwagą wyniosło 549,3 mg (34). W obecnie prowadzonym badaniu spożycie wapnia było realizowane poniżej 60% normy na poziomie RDA i w grupie kobiet z MetS wyniosło 590,4 mg/dobę (53,7% Normy), a w grupie kontrolnej kobiet – 656,5 g/dobę (59,7% normy) (8). Stwierdzono także ponad 80% niedobór witaminy D3 w dietach badanych kobiet w odniesieniu do zaleceń. Niedostateczne spożycie witaminy D wiąże się z występowaniem licznych dysfunkcji organizmu oraz chorób przewlekłych, w tym między innymi chorób sercowo-naczyniowych, nadciśnienia tętniczego, nowotworów czy też oporności na insulinę i cukrzycę (35, 36). Mając na uwadze pleiotropowe oddziaływanie witaminy D3 na organizm człowieka, należy podjąć działania zapewniające utrzymanie stężenia kalcydiolu w surowicy krwi na prawidłowym poziomie (36).

Jednym z kryteriów rozpoznania zespołu metabolicznego jest także nadciśnienie tętnicze. Do nadciśnienia predysponują takie czynniki środowiskowe jak nadmierne spożycie soli, brak lub niewielka ak-

to limit intake to 5 g/day (8, 38). The study found that nearly 60% of subjects with MetS added salt to the food already on their plate. A low-salt diet has a significant effect on lowering blood pressure, while diets high in sodium chloride increase blood pressure in people with metabolic syndrome compared to those without (39). In the prevention and treatment of metabolic syndrome, smoking should be given up and alcohol consumption should be reduced. The results of studies regarding the impact of alcohol consumption on health are controversial. The State of Health in the EU Poland study found that alcohol abuse is responsible for 7% of premature deaths in Poland and this percentage is higher than the EU mean of 6% (10). In the present study, alcohol consumption was declared by more women without MetS (71.4%), while a statistically significant positive relationship between alcohol consumption and serum triglyceride levels was found in women with MetS. When it comes to smoking, a meta-analysis of 13 prospective cohort studies including a total of 56,691 participants and 8,688 cases with MetS showed that smokers have a 26% higher risk of MetS compared to non-smokers (40). In the present study, there was a higher proportion of cigarette smokers among women with MetS (19.3% vs 14.3% in the non-MetS group). Also, women with MetS had statistically significantly lower HDL-cholesterol values and statistically significantly higher triglyceride levels ($p < 0.001$) than women without MetS.

The latest guidelines for the management of metabolic syndrome recommend simultaneously addressing risk factors that are often concomitant and linked causally. Only then can a significant reduction in cardiovascular risk be achieved.

A limitation of the study was the significant age difference between women with MetS and the control group. In studying the impact of lifestyle components on nutritional status, age can be a confounding factor and its unequal distribution in the two study groups can lead to an error in estimating the relation among study variables. The results obtained need to be confirmed in a study on appropriately age-matched groups as well.

CONCLUSIONS

1. Lifestyle abnormalities were present in both the MetS and non-MetS groups of women. It was found that one in two women with and without MetS salted food on the plate and one in two with MetS and one in three without MetS sweetened their beverages. There were more women who were physically inactive and smoked cigarettes in the MetS group. There was a higher proportion of

tywność fizyczna. W naszym badaniu jakąkolwiek aktywność fizyczną deklarowało 61,4% kobiet z MetS i 71,4% kobiet bez MetS przy czym była ona nieregularna i najczęściej trwała za krótko w odniesieniu do poziomu rekomendowanej aktywności trwającej minimum 150-300 minut tygodniowo (37). W badaniu wykazano wysokie spożycie sodu, co w przeliczeniu na sól stanowiło spożycie 7,7 g/dobę u kobiet z MetS, a u kobiet bez MetS – 6,4 g/dobę (nie licząc soli użytej dodatkowo do dosalania na talerzu) przy zaleceniach ograniczenia spożycia do 5 g/dobę (8, 38). W badaniu stwierdzono, że blisko 60% osób z MetS dodatkowo dosalało potrawy na talerzu. Stosowanie diety o małej zawartości soli w istotny sposób wpływa na obniżenie ciśnienia tętniczego, a diety o dużej zawartości chlorku sodu powodują wzrost ciśnienia u osób z zespołem metabolicznym w porównaniu z osobami bez tego zespołu (39). W profilaktyce i leczeniu zespołu metabolicznego należy zaprzestać palenia papierosów i ograniczyć wysokie spożycie alkoholu. Wyniki badań odnośnie wpływu spożycia alkoholu na stan zdrowia są kontrowersyjne. W badaniach State of Health in the EU Polska wykazano, że nadużywanie alkoholu jest odpowiedzialne za 7% przedwczesnych zgonów w Polsce i odsetek ten jest wyższy niż średnia unijna wynosząca 6% (10). W naszym badaniu spożycie alkoholu deklarowało więcej kobiet bez MetS (71,4%), natomiast u kobiet z MetS stwierdzono istotnie statystycznie dodatnią zależność pomiędzy spożyciem alkoholu a stężeniem triglicerydów w surowicy krwi. Odnośnie palenia tytoniu, metaanaliza 13 prospektywnych badań kohortowych obejmujących łącznie 56 691 uczestników i 8688 przypadków z MetS wykazała, że palacze mają o 26% większe ryzyko wystąpienia MetS w porównaniu z osobami niepalącymi (40). W naszym badaniu większy odsetek palących papierosy był w grupie kobiet z MetS (19,3% vs 14,3% w grupie kobiet bez MetS). Także kobiety z MetS miały istotnie statystycznie niższe wartości stężenia HDL-cholesterolu i istotnie statystycznie wyższe stężenie triglicerydów ($p < 0,001$) niż kobiety bez MetS.

Najnowsze wytyczne postępowania w leczeniu osób z zespołem metabolicznym zalecają jednoczesne oddziaływanie na czynniki ryzyka, które często ze sobą współistnieją i pozostają ze sobą w związku przyczynowym. Tylko wówczas można uzyskać istotne obniżenie ryzyka sercowo-naczyniowego.

Ograniczeniem badania była znaczna różnica wieku pomiędzy kobietami z MetS i grupą kontrolną. W badaniu wpływu składowych stylu życia na stan odżywienia wiek może być czynnikiem zakłócającym i jego nierównomierny rozkład w obu badanych grupach może prowadzić do błędów w oszacowaniu związku badanych zmiennych. Uzyskane wyniki wymagają

women consuming alcohol in the group without MetS.

2. Despite their younger age, nearly half of the women in the control group had one or two MetS risk factors.
3. The diets of the study subjects were improperly balanced, and a dietary assessment revealed deficiencies in calcium, folates, iron, vitamin D and excessive sodium and phosphorus intake in both groups.
4. Educational measures are required to prevent the development of MetS and to teach patients about healthy lifestyle principles.

REFERENCES

1. Hu FB, van Dam RM, Liu S. Diet and risk of type II diabetes: the role of types of fat and carbohydrate. *Diabetologia* 2001;44(7):805-17. doi: 10.1007/s001250100547.
2. Ley SH, Hamdy O, Mohan V, et al. Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies. *Lancet* 2014;383(9933):1999-07. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60613-9
3. National Health and Nutrition Examination Survey(NHANES) Anthropometry Procedures Manual January 2007. https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf
4. World Health Organization. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44583>
5. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation* 2009;120:1640-5.
6. Kunachowicz H, Przygoda B, Nadolna I, et al. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Wyd. PZWL; 2017.
7. Szponar L, Wolnicka K, Rychlik E. Album fotografii produktów i potraw. Wyd. IŻŻ; 2000.
8. Jarosz M, Rychlik E, Stoś K, et al. Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie. Wyd. NIZP- PZH; 2020.
9. Rice Bradley BH. Dietary fat and risk for type 2 diabetes: A review of recent research. *Curr Nutr Rep* 2018;7:214-26.
10. State of Health in the EU. Poland. Profile of health care system 2019. https://health.ec.europa.eu/system/files/2019-11/2019_chp_poland_english_0.pdf
11. Julibert A, Bibiloni MDM, Mateos D, et al. Dietary Fat Intake and Metabolic Syndrome in Older Adults. *Nutrients* 2019;11:1901.
12. Pérez-Martínez P, Mikhailidis DP, Athyros VG, et al. Lifestyle recommendations for the prevention and management of metabolic syndrome: An international panel recommendation. *Nutr Rev* 2017;75:307-26.
13. Wang HH, Lee DK, Liu M, et al.. Novel Insights into the Pathogenesis and Management of the Metabolic Syndrome. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr* 2020;23:189-30.
14. Artinian NT, Fletcher GF, Mozaffarian D, et al. Interventions to promote physical activity and dietary lifestyle changes for cardiovascular risk factor reduction in adults: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2010;122:406-41.
15. Wysocka E, Torliński L, Cymerys M, et al. Jak nowa definicja zespołu metabolicznego zmienia postępowanie lekarskie. *Med po Dypl* 2005;14/8:54-68.
16. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection,

potwierdzenia w badaniu na odpowiednio dobranych grupach również pod względem wieku.

WNIOSKI

1. Nieprawidłowości w stylu życia występowały zarówno w grupie kobiet z MetS jak i bez MetS. Stwierdzono, że co druga kobieta z MetS i bez MetS dosadzała potrawy na talerzu oraz co druga z MetS i co trzecia bez MetS dosadzała napoje. Nieaktywnych fizycznie i palących papierosy było więcej w grupie kobiet z MetS. W grupie bez MetS był większy odsetek kobiet spożywających alkohol.
2. Pomimo młodszego wieku, blisko połowa kobiet w grupie kontrolnej miała jeden lub dwa czynniki ryzyka MetS.
3. Diety badanych kobiet były nieprawidłowo zbilansowane, a dokonana ocena sposobu żywienia wykazała niedobory wapnia, folianów, żelaza, witaminy D oraz nadmierne spożycie sodu i fosforu w obu grupach.
4. Konieczne jest podjęcie działań edukacyjnych zapobiegających rozwojowi MetS oraz szkolenie pacjentów w zakresie zasad zdrowego stylu życia.

- Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285(19):2486-97. doi:10.1001/jama.285.19.2486
17. Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *European Heart Journal* 2018;39(33):3021-104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>
18. Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JH, et al. Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation* 2017;136:e1-e23.
19. Rivellese A, Maffettone A, Vessby B, et al. Effects of dietary saturated, monounsaturated and n-3 fatty acids on fasting lipoproteins, LDL size and post-prandial lipid metabolism in healthy subjects. *Atherosclerosis* 2003;167:149-58.
20. Thomsen C, Rasmussen O, Lousen T, et al. Differential effects of saturated and monounsaturated fatty acids on postprandial lipemia and incretin responses in healthy subjects. *Am J Clin Nutr* 1999;69:1135-43.
21. Rasmussen BM, Vessby B, Uusitupa M, et al. KANWU Study Group. Effects of dietary saturated, monounsaturated, and n-3 fatty acids on blood pressure in healthy subjects. *Am J Clin Nutr* 2006;83:221-26.
22. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA), Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal* 2010;8(3):1461. doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1461
23. Bassett CM, McCullough RS, Edel AL, et al. Trans-fatty acids in the diet stimulate atherosclerosis. *Metabolism* 2009Dec;58(12):1802-8.
24. EFSA, Scientific and technical assistance on trans fatty acids European Food Safety Authority (EFSA), Technical Report Approved 13 June 2018 <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2018.EN-1433>
25. Tatoń J, Bernas M. Zespół metaboliczny — kontrowersje wokół akademickiej debaty i realiów praktyki klinicznej. *Endokrynologia Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii* 2008;5:13-26.
26. Szostak WB, Szostak-Węgierek D, Cybulska B. Historia badań nad miażdżycą. Warszawa: ITEM Publishing, 2016.
27. Institute of Medicine of the National Academies. Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). The National Academies Press. Washington, D.C; 2005.
28. Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages May play a role in the epidemic of obesity. *Am J Clin Nutr* 2004;79(4):537-43.
29. Pérez-Martínez P, Mikhailidis DP, Athyros VG, et al. Lifestyle recommendations for the prevention and management of metabolic syndrome: an international panel recommendation. *Nutr Rev* 2017;75(5):307-26. doi: 10.1093/nutrit/nux014
30. Nishida Ch, Uauy R, Kumanyika S, et al. The joint WHO/FAO expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutr* 2004;7(1A):245-50. doi: 10.1079/phn2003592.
31. World Health Organization. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases : report of a joint WHO/FAO expert consultation, Geneva, 28 January - 1 February 2002. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42665>
32. Brzezińska U, Kosicka T, Tykarski A. Wapń a nadciśnienie tętnicze. *Nadciśnienie Tętnicze* 2004;8:109-18.
33. Klevay LM. Cardiovascular disease from copper deficiency — a history. *J Nutr* 2000;130:489S-492S.
34. Pachocka LM, Nowak A, Targosz U, et al. Wpływ spożycia wapnia na stężenie glukozy i lipidów w surowicy krwi pacjentów z nadwagą. *Rocz Państw Zakł Hig* 2007;58(1): 315-320.
35. Skalska A, Fedak D, Gąsowski J. Stężenie 25-hydroksywitaminy D a stan odżywienia mierzony wskaźnikami masy ciała u osób starszych. *Gerontol Pol* 2009;17(1):16-22.
36. Głuszko P. Znaczenie witaminy D dla rokowania sercowo-naczyniowego i sprawności osób starszych. *Gerontol Pol* 2010;18(2):66-70.
37. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, et al. ESC Scientific Document Group, ESC Scientific Document Group, ESC National Cardiac Societies, ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J* 2021;42(34):3227-337, doi: 10.1093/eurheartj/ehab484.
38. World Health Organization WHO. Healthy diet. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> Dostęp. 30.08.2021
39. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. 2015–2020 Dietary Guidelines for Americans. 8 th Edition. December 2015. https://health.gov/sites/default/files/2019-09/2015-2020_Dietary_Guidelines.pdf
40. Sun K, Liu J, Ning G. Active smoking and risk of metabolic syndrome: a meta-analysis of prospective studies. *PLoS One* 2012;7:e47791.

41. Dobrowolski P, Prejbisz A, Kuryłowicz A, et al. Zespół metaboliczny – nowa definicja i postępowanie w praktyce. Stanowisko PTNT, PTLO, PTL, PTH, PTMR, PTMSŻ, Sekcji Prewencji i Epidemiologii PTK, „Klubu 30” PTK oraz Sekcji Chirurgii Metabolicznej i Bariatrycznej TChP. *Lekarz POZ* 2022;3:147-68.

Received: 17.03.2023

Accepted for publication: 13.12.2023

Address for correspondence:

Lucyna Pachocka
Centrum Medyczne,
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH –
Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa,
e-mail: lucy59@onet.eu
tel.: 225509775

Małgorzata Stępień, Monika Kowalczyk

HEPATITIS B IN POLAND IN 2021*

WIRUSOWE ZAPALENIE WĄTROBY TYPU B W POLSCE W 2021 ROKU*

National Institute of Public Health NIH – National Research Institute
Department of Epidemiology of Infectious Diseases and Surveillance
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru

ABSTRACT

OBJECTIVE. Evaluation of the epidemiological situation of hepatitis B in Poland in 2021 compared to previous years, considering the impact of the COVID-19 pandemic.

MATERIAL AND METHODS. Data from individual reports on hepatitis B cases and HBV infections registered by local sanitary and epidemiological stations in the EpiBaza system were analyzed. Aggregate data published in the annual bulletins: “Infectious diseases and poisonings in Poland”, “Vaccinations in Poland” and data on deaths provided by the Demographic Surveys Department of Statistics Poland (GUS) were also used.

RESULTS. In 2021, a total of 1,547 cases of hepatitis B were registered, including 10 cases of acute hepatitis B, with an incidence of acute hepB 0.03/100,000 population. The incidence of acute hepB was lower by 25% than in 2020 and lower by 75% than the median incidence for 2015-2019. Acute cases occurred only in 6 voivodeships, all in people over 28 years of age. Two out of 10 acute cases were classified as imported. In 2021, 1,537 chronic or unknown-phase cases (UNK) were reported and registered, the diagnosis rate was 4.03/100,000 and was higher by 58% than the rate in 2020 and lower by 53% than the median for 2015-2019. The distribution of cases by gender, age and place of residence was similar to that observed previously – chronic cases or UNK were diagnosed more often in men (male-to-female ratio 1.5:1) and people living in cities. Two chronic infections have been reported in infants born to HBV-infected women. 2.5% of chronic and UNK cases were considered imported. According to Statistics Poland (GUS), 20 people died in 2021, including 3 due to acute hepatitis B. The vaccination coverage of 1-year-olds with 3 doses of hepatitis B vaccine (HepB3) decreased slightly compared to 2020 and amounted to 89.3%.

CONCLUSIONS. In the second year of the COVID-19 pandemic, a gradual levelling of the sharp decline in the number of diagnosed chronic and UNK cases that occurred in 2020 was observed. In acute cases, a further decline in incidence was noted compared to 2020, but a smaller number of acute cases was most likely due to the lower effectiveness of surveillance during the COVID-19 pandemic, rather than from an improvement in the epidemiological situation. The vaccination coverage of children in the second year of life (born in 2020) with the third dose of HepB vaccine continued to decline, although slightly.

Key words: *hepatitis B, epidemiology, Poland, 2021*

STRESZCZENIE

CEL PRACY. Ocena sytuacji epidemiologicznej wirusowego zapalenia wątroby typu B (wzw B) w 2021 r. w Polsce w porównaniu z sytuacją w ubiegłych latach, z uwzględnieniem oceny wpływu pandemii COVID-19.

MATERIAŁ I METODY. Analizowano dane z raportów indywidualnych o zachorowaniach na wzw B i zakażeniach HBV rejestrowanych przez powiatowe stacje sanitarno-epidemiologiczne w systemie elektronicznym EpiBaza. Korzystano również z danych opublikowanych w biuletynach rocznych: „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce”, „Szczepienia ochronne w Polsce w 2021 roku” oraz z danych o zgonach udostępnionych przez Departament Badań Demograficznych Głównego Urzędu Statystycznego.

* The work was carried out as part of task No. BE-1/2023 / Praca została wykonana w ramach zadania nr BE-1/2023

WYNIKI. W 2021 r. zarejestrowano ogółem 1547 przypadków wzv B, w tym 10 zachorowań na ostre wzv B, z zapadalnością 0,03/100 tys. ludności. Zapadalność na ostre wzv B była niższa o 25% niż w 2020 r. oraz niższa o 75% od mediany zapadalności za lata 2015-2019. Zachorowania na ostre wzv B wystąpiły tylko w 6 województwach, wszystkie u osób w wieku powyżej 28 r.ż.. Dwa z 10 ostrych przypadków zakwalifikowano jako importowane. W 2021 r. zgłoszono i zarejestrowano 1537 zachorowań przewlekłych lub o nieokreślonej fazie (BNO), wskaźnik wykrywania wynosił 4,03/100 tys., był wyższy o 58% od wskaźnika w 2020 r. oraz niższy o 53% od mediany za lata 2015-2019. Rozkład zachorowań pod względem płci, wieku i miejsca zamieszkania był zbliżony do obserwowanego wcześniej – częściej wykrywano przewlekłe wzv B u mężczyzn (M:F 1,5:1) oraz osób mieszkających w miastach. Odnotowano 2 zakażenia przewlekłe u niemowląt urodzonych przez kobiety zakażone HBV. 2,5% przypadków przewlekłych i BNO uznano za przypadki importowane. W 2021 r. wg danych GUS zmarło 20 osób, w tym 3 z powodu ostrego wzv B. Stan zaszczepienia dzieci w 2 roku życia 3 dawkami szczepionki p/wzv B nieznacznie obniżył się w stosunku do 2020 r. i wynosił 89,3%.

WNIOSKI. W drugim roku trwania pandemii COVID-19 obserwowano stopniowe wyrównywanie gwałtownego spadku liczby wykrytych zachorowań przewlekłych i BNO, który nastąpił w 2020 r. W przypadku zachorowań ostrych odnotowano dalszy spadek zapadalności w porównaniu z 2020 r., jednak mniejsza liczba zarejestrowanych ostrych wzv B z dużym prawdopodobieństwem wynikała z mniejszej skuteczności nadzoru w czasie pandemii COVID-19, a nie z poprawy sytuacji epidemiologicznej. Stan zaszczepienia dzieci w 2 roku życia 3 dawkami szczepionki p/wzv B uległ dalszemu, chociaż niewielkiemu, obniżeniu.

Słowa kluczowe: wirusowe zapalenie wątroby typu B, epidemiologia, Polska, rok 2021

INTRODUCTION

In the first year of the COVID-19 pandemic, there was a sharp decline in the number of hepatitis B cases and HBV infections recorded in surveillance. In 2020, a 2-fold decrease in the number of diagnosed HBV cases was observed in EU countries compared to 2019 (also resulting from the lack of data from the United Kingdom in 2020), while in Poland in the same period, a nearly 3-fold decrease was recorded (1, 2). The decrease in the number of newly detected and registered HBV cases in Poland resulted mainly from lower availability of primary and specialized health care, redeployment of medical staff working in infectious diseases to care for COVID-19 patients and disruptions in many initiatives and actions related to HBV testing. Epidemiological investigations conducted by sanitary-epidemiological stations regarding diseases other than COVID-19 were also significantly delayed both in 2020 and 2021. Restrictions related to the COVID-19 pandemic in Poland had a lesser impact on HBV screening in pregnant women and on Hep B vaccination in newborns and infants.

In 2021, after the large-scale COVID-19 vaccinations, restrictions on social contacts were reduced. This facilitated, among other things, the functioning of screening programs. As a result, a gradual increase in the number of diagnosed and registered HBV cases was observed, but in 2021, the adverse impact of many COVID-19-related restrictions on the activities aimed at testing HBV was still visible. EU countries also recorded only a slight increase in the number of HBV cases in 2021

WPROWADZENIE

W pierwszym roku pandemii COVID-19 odnotowano gwałtowny spadek liczby rejestrowanych w nadzorze przypadków wirusowego zapalenia wątroby typu B (wzv B) i zakażeń HBV (Hepatitis B virus). W 2020 r. w krajach UE obserwowano 2-krotny spadek liczby wykrytych przypadków HBV w stosunku do 2019 r. (wynikający również z braku danych z Wielkiej Brytanii w 2020 r.), podczas gdy w Polsce w tym samym okresie odnotowano blisko 3-krotny spadek (1, 2). Spadek liczby nowo wykrytych i zarejestrowanych przypadków HBV w Polsce wynikał głównie z niższej dostępności podstawowej i specjalistycznej opieki medycznej, przesunięć personelu medycznego pracującego w obszarze chorób zakaźnych do opieki nad pacjentami z COVID-19 oraz wstrzymania wielu inicjatyw i akcji związanych z testowaniem. Również dochodzenia epidemiologiczne prowadzone przez Państwową Inspekcję Sanitarną, dotyczące chorób innych niż COVID-19, były znacznie opóźnione zarówno w 2020 r. jak i 2021 r. Ograniczenia związane z pandemią COVID-19 w Polsce w mniejszym stopniu wpłynęły na wykonywanie badań przesiewowych w kierunku HBV u kobiet w ciąży oraz na wykonywanie szczepień przeciw wzv B u noworodków i niemowląt.

W 2021 r. po wprowadzeniu szczepień przeciw COVID-19 na dużą skalę, restrykcje dotyczące kontaktów społecznych zostały zredukowane. Między innymi ułatwiło to funkcjonowanie programów badań przesiewowych. W efekcie w 2021 r. obserwowano stopniowy wzrost liczby wykrywanych i rejestrowanych przypadków HBV, jednak w dalszym ciągu widoczny

compared to 2020, and HBV diagnoses rates in most countries in 2021 were far from those reported in the pre-pandemic years (3).

The characteristics of hepatitis B cases recorded in 2021, in terms of gender, age and transmission routes in EU countries, were similar to those observed in previous years; most of the diagnosed cases were men (male-to-female ratio 1.4:1) and those aged 35-44. Based on individual data from 16 countries, it is estimated that acute infections most often were acquired through sexual contact. Among chronic infections, 40% were imported, and the dominant route of transmission was vertical transmission (MTCT, Mother-to-Child Transmission) – in 50% of chronic infections (based on individual data from 12 countries) (3).

This study aimed to assess the epidemiological situation of hepatitis B in Poland in 2021 compared to the situation in previous years, taking into account the impact of the COVID-19 pandemic.

MATERIAL AND METHODS

An analysis was made of data on hepatitis B cases and HBV infections registered by the sanitary inspection in 2021 and data on HepB vaccination coverage sent to NIPH NIH – NRI as part of the Public Statistics Research Program (PBSSP: MZ-56 and MZ-54). Individual reports on diseases and infections registered by sanitary-epidemiological stations in the EpiBaza system were used. EpiBaza is an epidemiological surveillance system for infectious diseases, operating since the beginning of 2020. The source of data in surveillance in 2021 were reports made by doctors diagnosing or suspecting hepatitis B and reports of positive HBV test results (HBsAg, HBeAg, anti-HBc IgM, HBV DNA) by laboratories, under applicable regulations (4, 5).

Data published in the bulletins: “Infectious diseases and poisonings in Poland” and “Vaccinations in Poland in 2021”, as well as assessments of the epidemiological situation of hepatitis B from previous years (1, 6, 7) were also used.

Reports sent to the sanitary-epidemiological stations were classified based on the hepatitis B case definition adopted by the European Commission in 2012 (2012/506/EU) and introduced for use in surveillance in Poland in 2014. The subsequent EC decision (2018/945/EU) did not bring any significant changes to the HBV case definition, the laboratory criteria required for a confirmed hepatitis B case remained unchanged.

According to the case definition, the necessary for a confirmed HBV case was the presence of specific anti-HBc IgM antibodies (for the acute stage), HBsAg, HBeAg or HBV-DNA in at least one test.

był niekorzystny wpływ wielu ograniczeń związanych z COVID-19 na realizację działań ukierunkowanych na wykrywanie przewlekłych zakażeń HBV. W krajach UE w 2021 r. również odnotowano tylko niewielki wzrost liczby wykrytych przypadków HBV w stosunku do 2020 r., a wskaźniki wykrywania HBV w 2021 r. w większości krajów były dalekie od tych, które odnotowywano w latach poprzedzających pandemię (3).

Charakterystyka zachorowań na wirusowe zapalenie wątroby typu B (wzw B) wykrytych w 2021, pod względem płci, wieku i dróg transmisji w krajach UE była zbliżona do obserwowanej we wcześniejszych latach; wśród wykrytych zakażonych przeważali mężczyźni (M:F 1,4) oraz osoby w wieku 35-44 lata. Na podstawie danych jednostkowych z 16 krajów ocenia się, że do zakażeń ostrych najczęściej dochodziło na drodze kontaktów seksualnych. Wśród zakażeń przewlekłych 40% stanowiły zakażenia importowane, a dominującą drogą transmisji były zakażenia nabyte od matki (MTCT, Mother-to-Child Transmission) – 50% (na podstawie danych jednostkowych z 12 krajów) (3).

Celem niniejszej pracy była ocena sytuacji epidemiologicznej wzw B w Polsce w 2021 r. w porównaniu z sytuacją w poprzednich latach, z uwzględnieniem wpływu pandemii COVID-19.

MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzono analizę danych o zachorowaniach na wzw B i zakażeniach HBV zarejestrowanych przez inspekcję sanitarną w 2021 r. oraz danych o stanie zaszczepienia przeciw wzw B przesyłanych do NIZP PZH – PIB w ramach Programu Badań Statystyki Publicznej (PBSSP: MZ-56 i MZ-54). W zakresie danych o zachorowaniach i zakażeniach korzystano z danych indywidualnych zarejestrowanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne w systemie EpiBaza – elektronicznym systemie nadzoru epidemiologicznego nad chorobami zakaźnymi, funkcjonującym od początku 2020 r. Źródłem danych w nadzorze w 2021 r. były zgłoszenia dokonywane przez lekarzy rozpoznających lub podejrzewających zachorowanie na wzw B oraz przez kierowników laboratoriów wykrywających markery zakażenia HBV, zgodnie z obowiązującymi przepisami (4, 5).

Korzystano również z danych opublikowanych w biuletynach: „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce” i „Szczepienia ochronne w Polsce w 2021 roku”, oraz z opisów sytuacji epidemiologicznej wzw B z poprzednich lat (1, 6, 7).

Zgłoszenia przesyłane do inspekcji sanitarnej były klasyfikowane na podstawie definicji przypadku wzw B przyjętej przez Komisję Europejską w 2012 r. (2012/506/UE) i wprowadzonej do stosowania w nadzorze w Polsce w 2014 r. Późniejsza decyzja KE (2018/945/UE) nie wносила istotnych zmian w zakresie definicji przypadku

Data on deaths due to hepatitis B were provided by the Demographic Surveys Department of Statistics Poland (GUS).

RESULTS AND DISCUSSION

In 2021, a total of 1,547 cases of hepatitis B were registered in Poland, the diagnosis rate was 4.05/100,000 population and was higher by 56.4% than in 2020 and lower by 53.7% than the median for 2015-2019. Acute hepatitis B cases accounted for 0.7% of all hepatitis B cases in 2021 (Table I).

ACUTE HEPATITIS B

In 2021, only 10 cases of acute hepatitis B were registered (less than 1% of all hepatitis B), the incidence was 0.03/100,000 and was lower by 25% than in 2020 and lower by 77% than the median incidence for 2015-2019 (Table II). The cases occurred only in 6 voivodeships: Dolnośląskie, Łódzkie, Śląskie, Warmińsko-Mazurskie, Wielkopolskie and Zachodniopomorskie, and were evenly distributed –

wzw B, kryteria laboratoryjne wymagane dla przypadku potwierdzonego wzw B pozostały bez zmian. Zgodnie z definicją, za kryterium niezbędne dla potwierdzenia wzw B przyjmuje się wykrycie w co najmniej jednym badaniu obecności: swoistych przeciwciał anty-HBc IgM (dla postaci ostrej), HBsAg, HBeAg lub HBV-DNA.

Dane o zgonach z powodu wzw B zostały udostępnione przez Departament Badań Demograficznych Głównego Urzędu Statystycznego.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W 2021 r. zarejestrowano w Polsce ogółem 1547 przypadków wzw B, wskaźnik rozpoznawania wynosił 4,05/100 tys. ludności i był o 56,4% wyższy niż w 2020 r. oraz o 53,7% niższy od mediany za lata 2015-2019. Zachorowania na ostre wzw B stanowiły 0,7% wszystkich zachorowań na wzw B w 2021 r. (Tab. I).

Table I. Hepatitis B (total) in Poland 2015-2021. Number of cases and incidence per 100.000 population. percentage of acute and chronic cases by voivodeship

Tabela I. Wirusowe zapalenie wątroby typu B (ogółem) w Polsce w latach 2015-2021. Liczba zachorowań. zapadalność na 100 000 ludności. procentowy udział przypadków ostrych i przewlekłych wg województw

Voivodeship	Median 2015-2019		2020		2021			
	Number of cases	Incidence	Number of cases	Incidence	Total		Acute	Chronic & unk
					Number of cases	Incidence	%	%
POLAND	3363	8.75	992	2.59	1547	4.05	0.7	99.3
1. Dolnośląskie	165	5.69	29	1.00	73	2.53	1.4	98.6
2. Kujawsko-pomorskie	259	12.43	131	6.33	162	7.89	-	100.0
3. Lubelskie	55	2.58	18	0.86	31	1.49	-	100.0
4. Lubuskie	66	6.49	38	3.76	39	3.89	-	100.0
5. Łódzkie	346	14.06	131	5.35	179	7.38	1.1	98.9
6. Małopolskie	205	6.04	30	0.88	60	1.76	-	100.0
7. Mazowieckie	408	7.59	44	0.81	55	1.01	-	100.0
8. Opolskie	67	6.76	27	2.75	23	2.36	-	100.0
9. Podkarpackie	57	2.68	26	1.22	38	1.80	-	100.0
10. Podlaskie	117	9.85	27	2.29	53	4.53	-	100.0
11. Pomorskie	348	15.00	120	5.11	231	9.85	-	100.0
12. Śląskie	523	11.49	111	2.46	227	5.08	0.9	99.1
13. Świętokrzyskie	52	4.15	4	0.33	6	0.49	-	100.0
14. Warmińsko-mazurskie	109	7.62	31	2.18	28	1.98	3.6	96.4
15. Wielkopolskie	353	10.11	196	5.60	267	7.65	0.7	99.3
16. Zachodniopomorskie	144	8.44	29	1.71	75	4.46	2.7	97.3

Source: Infectious diseases and poisonings in Poland. NIPH NIH – NRI. CSI. Warsaw. Annals 2015-2021

1 or 2 cases in each of the mentioned voivodeships (Table II). In three voivodeships out of 10 where there were no acute cases of hepatitis B in 2021 (Lubelskie, Lubuskie and Świętokrzyskie), no acute cases were recorded for the second year in a row.

The highest incidence 0.12/100,000 was recorded in the Zachodniopomorskie voivodeship, but the number of cases was generally low (two cases, the same as in three other voivodeships: Łódzkie, Wielkopolskie and Śląskie).

In 2021, no acute cases were reported among children and young adults up to 28 years of age. The youngest patient was 29 years old, of foreign nationality, unvaccinated and considered an imported case. The highest incidence of 0.11/100,000 was observed in the 45-49 age group, however, the total number of cases in this group was also low and amounted to 3 (Table III). In total, six men and four women became ill (M: F ratio 1.5), as well as seven individuals living in cities and three living in rural areas.

Despite the very small number, the distribution of acute cases by gender, living environment and age was similar to that in previous years (1). None of the patients was vaccinated against hepatitis B. Two cases were classified as imported and were probably acquired in Ukraine. Only in five cases (50%) it was possible

ZACHOROWANIA NA OSTRĄ POSTAĆ WZW B

W 2021 r. zarejestrowano jedynie 10 zachorowań na ostre wzw B (poniżej 1% ogółu wzw B), zapadalność wynosiła 0,03/100 tys. i była o 25% niższa niż w 2020 r. oraz o 77% niższa od mediany zapadalności za lata 2015-2019 (Tab. II). Zachorowania wystąpiły tylko w 6 województwach: dolnośląskim, łódzkim, śląskim, warmińsko-mazurskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim, i były rozłożone równomiernie – po 1 lub 2 zachorowania w każdym z wymienionych województw (Tab. II). W trzech województwach spośród 10, w których w 2021 r. nie występowały ostre zachorowania na wzw B (woj. lubelskie, lubuskie i świętokrzyskie) brak ostrych zachorowań odnotowano drugi rok z rzędu.

Najwyższą zapadalność 0,12/100 tys. odnotowano w woj. zachodniopomorskim, jednak liczba zachorowań była ogólnie niska (dwa zachorowania, taka sama jak w trzech innych województwach: łódzkim, wielkopolskim i śląskim).

W 2021 r. nie odnotowano ostrych zachorowań wśród dzieci i młodych dorosłych do 28 r.ż., najmłodszy chory miał 29 lat, był nieszczepiony przeciw wzw B, obcej narodowości i był to przypadek importowany. Najwyższą zapadalność 0,11/100 tys. obserwowano w grupie wie-

Table II. Acute hepatitis B in Poland 2015-2021. Number of cases and incidence per 100.000 population by voivodeship.
Tabela II. Ostre wirusowe zapalenie wątroby typu B w Polsce w latach 2015-2021. Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 000 ludności wg województw.

Voivodeship	Median 2015-2019		2020		2021	
	Number of cases	Incidence	Number of cases	Incidence	Number of cases	Incidence
POLAND	50	0.13	14	0.04	10	0.03
1. Dolnośląskie	3	0.10	-	-	1	0.03
2. Kujawsko-pomorskie	2	0.10	2	0.10	-	-
3. Lubelskie	1	0.05	-	-	-	-
4. Lubuskie	2	0.20	-	-	-	-
5. Łódzkie	5	0.20	3	0.12	2	0.08
6. Małopolskie	1	0.03	1	0.03	-	-
7. Mazowieckie	11	0.20	1	0.02	-	-
8. Opolskie	2	0.20	1	0.10	-	-
9. Podkarpackie	2	0.09	1	0.05	-	-
10. Podlaskie	1	0.08	1	0.08	-	-
11. Pomorskie	3	0.13	1	0.04	-	-
12. Śląskie	5	0.11	-	-	2	0.04
13. Świętokrzyskie	0	0.00	-	-	-	-
14. Warmińsko-mazurskie	2	0.14	-	-	1	0.07
15. Wielkopolskie	6	0.17	3	0.09	2	0.06
16. Zachodniopomorskie	3	0.18	-	-	2	0.12

Source: Infectious diseases and poisonings in Poland. NIPH NIH – NRI. CSI. Warsaw. Annals 2015-2021

Table III. Acute hepatitis B in Poland 2021. Number of cases, incidence per 100,000 population and percentage by age, gender, and location (urban/rural).
 Tabela III. Ostre wirusowe zapalenie wątroby typu B w Polsce w 2021 r. Liczba zachorowań, zapadalność na 100 000 ludności i udział procentowy wg wieku, płci i środowiska.

Age, years	Gender				Location						Total				
	Male		Female		Urban			Rural							
	Number of cases	Incidence	%	Number of cases	Incidence	%	Number of cases	Incidence	%	Number of cases	Incidence	%	Number of cases	Incidence	%
0 - 24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25 - 29	1	0.08	16.7	-	-	-	1	0.08	14.3	-	-	-	1	0.04	10.0
30 - 34	-	-	-	1	0.07	25.0	-	-	-	-	0.09	33.3	1	0.04	10.0
35 - 39	1	0.06	16.7	-	-	-	1	0.05	14.3	-	-	-	1	0.03	10.0
40 - 44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 - 49	1	0.07	16.7	2	0.15	50.0	2	0.12	28.6	1	0.09	33.3	3	0.11	30.0
50 - 54	1	0.09	16.7	-	-	-	1	0.08	14.3	-	-	-	1	0.04	10.0
55 - 59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65 - 74	1	0.05	16.7	1	0.04	25.0	2	0.07	28.6	-	-	-	2	0.04	20.0
75 +	1	0.11	16.7	-	-	-	-	-	-	1	0.11	33.3	1	0.04	10.0
Total	6	0.03	100	4	0.02	100	7	0.03	100	3	0.02	100	10	0.03	100

Source: Infectious diseases and poisonings in Poland in 2021. NIPH NIH – NRL. CSI. Warsaw. 2022

ku 45-49 lat, jednak całkowita liczba zachorowań w tej grupie była również niska i wynosiła 3 zachorowania (Tab. III). Ogółem zachorowało 6 mężczyzn i 4 kobiety (wskaźnik M:F 1,5), oraz 7 osób mieszkających w miastach i 3 mieszkające na wsi. Pomimo bardzo niskiej liczby rozkład zachorowań ostrych pod względem płci, środowiska zamieszkania oraz wieku był podobny jak w latach wcześniejszych (1). Żaden z chorych nie był zaszczepiony przeciw wzv B.

Dwa zachorowania zostały zakwalifikowane jako importowane i zostały nabyte prawdopodobnie w Ukrainie. Tylko w 5 przypadkach (50%) możliwe było określenie prawdopodobnej drogi transmisji zakażenia – w 4 przypadkach do zakażenia doszło w związku z wykonywaniem zabiegów/procedur medycznych, a w jednym w wyniku kontaktów MSM (men having sex with men).

Nie wykryto ognisk zachorowań na ostre wzv B, wszystkie zarejestrowane przypadki zaklasyfikowano jako zachorowania sporadyczne.

Według danych Departamentu Badań Demograficznych Głównego Urzędu Statystycznego w 2021 r. z powodu ostrego wzv B zmarły 3 osoby. Na podstawie porównania cech demograficznych nie stwierdzono zgodności przypadków wzv B zakończonych zgonem wykazanych przez GUS z zachorowaniami zgłoszonymi do nadzoru, co potwierdza obserwowaną w poprzednich latach niepełną zgłaszalność zachorowań na ostre wzv B do nadzoru.

ZACHOROWANIA NA PRZEWLEKŁE ORAZ BNO WZW B

Całkowita liczba zachorowań przewlekłych lub o nieokreślonej fazie (BNO) wykrytych w 2021 r. i zgłoszonych do nadzoru wynosiła 1537. Wskaźnik wykrywania wynosił 4,03/100 tys. – był wyższy o 58% od wskaźnika w 2020 r. oraz niższy o 53% od mediany za lata 2015-2019 (Tab. IV).

Wskaźnik wykrywania przewlekłego i BNO wzv B był mocno zróżnicowany na poziomie województw i wahał się od 0,49/100 tys. w woj. świętokrzyskim do 9,85/100 tys. w woj. pomorskim. Zróżnicowanie wykrywania w poszczególnych województwach obserwowano od wielu lat, jednak pandemia COVID-19 pogłębiła część istniejących wcześniej różnic. W 14 województwach odnotowano wzrost wskaźnika w stosunku do 2020 r. (wzrost wahał się od 3% w woj. lubuskim do ponad 100% w woj. zachodniopomorskim, dolnośląskim, małopolskim, śląskim i podlaskim). W dwóch województwach: opolskim i warmińsko-mazurskim, obserwowano dalszy spadek wskaźnika w porównaniu do 2020 r., jednak spadki te były niewielkie w porównaniu z pierwszym rokiem pandemii (spadek z 2,65/100 tys. w 2020 do 2,36/100 tys. w woj. opolskim

to determine the probable route of transmission – in four cases, the infection occurred in connection with medical procedures, and in one as a result of MSM (men having sex with men) contacts.

No outbreaks of acute hepatitis B were detected, and all registered cases were classified as sporadic.

According to data from the Demographic Surveys Department of Statistics Poland, three people died due to acute hepatitis B in 2021. Based on the comparison of demographic characteristics, there was no consistency between the fatal acute hepatitis B cases reported by Statistics Poland and cases reported for surveillance, which may confirm the incomplete reporting of acute hepatitis B observed in surveillance in previous years.

CHRONIC AND UNKNOWN STAGE OF HEPATITIS B

The total number of chronic or unknown stage (UNK) hepatitis B cases diagnosed in 2021 and reported to surveillance was 1,537. The diagnosis rate was 4.03/100,000 – which was higher by 58% than the rate in 2020 and lower by 53% than the median for 2015-2019 (Table IV).

oraz z 2,18/100 tys. do 1,91/100 tys. w woj. warmińsko-mazurskim). W woj. mazowieckim wskaźnik wykrywania wzrósł w stosunku do 2020 r. (o 28%), jednak początkowy spadek w 2020 r. był tak gwałtowny, że w drugim roku pandemii w woj. mazowieckim obserwowano największą różnicę wskaźnika wykrywalności w porównaniu z medianą za lata 2015-2019 (7-krotnie niższy wskaźnik w 2021 w stosunku do mediany 2015-2019, podczas gdy dla Polski ogółem – ok. dwukrotnie niższy). Podobną dynamikę zmian, tzn. bardzo wolne wyrównywanie spadku wskaźnika wykrywania obserwowano w woj. świętokrzyskim, jednak liczba wykrywanych przypadków i wskaźnik na 100 tys. ludności w tym województwie również przed pandemią były na niskim poziomie.

Zróżnicowanie demograficzne. W 2021 r. najwyższy wskaźnik nowych rozpoznaw wzv B, wynoszący 9,48/100 tys., odnotowano w grupie wieku 30-34 lata, wśród kobiet w tej grupie wieku wskaźnik wykrywania był wyższy niż wśród mężczyzn i wynosił 9,85/100 tys. (Tab. V). Wśród mężczyzn najwyższą wartość wskaźnika 9,73/100 tys. odnotowano w grupie wieku 50-54 lata. Podobnie jak w poprzednich latach liczba wykrywanych przypadków i wskaźnik wykrywania na 100 tys.

Table IV. Chronic and unknown stage of hepatitis B in Poland 2015-2021. Number of cases and incidence per 100.000 population by voivodeship

Tabela IV. Przewlekłe i BNO wirusowe zapalenie wątroby typu B w Polsce w latach 2015-2021. Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 000 ludności wg województw

Voivodeship		Median 2015-2019 chronic & unk hepatitis B		2020 chronic & unk hepatitis B		2021 chronic & unk hepatitis B	
		Number of cases	Incidence	Number of cases	Incidence	Number of cases	Incidence
POLAND		3307	8.61	978	2.55	1537	4.03
1.	Dołnośląskie	164	5.65	29	1.00	72	2.50
2.	Kujawsko-pomorskie	257	12.34	129	6.15	162	7.89
3.	Lubelskie	54	2.54	18	0.86	31	1.49
4.	Lubuskie	65	6.39	38	3.76	39	3.89
5.	Łódzkie	340	13.82	128	5.23	177	7.29
6.	Małopolskie	205	6.04	29	0.85	60	1.76
7.	Mazowieckie	397	7.39	43	0.79	55	1.01
8.	Opolskie	65	6.56	26	2.65	23	2.36
9.	Podkarpackie	54	2.54	25	1.18	38	1.80
10.	Podlaskie	116	9.77	26	2.21	53	4.53
11.	Pomorskie	339	14.61	119	5.07	231	9.85
12.	Śląskie	520	11.42	111	2.46	225	5.03
13.	Świętokrzyskie	50	3.99	4	0.33	6	0.49
14.	Warmińsko-mazurskie	107	7.48	31	2.18	27	1.91
15.	Wielkopolskie	346	9.91	193	5.51	265	7.59
16.	Zachodniopomorskie	142	8.32	29	1.71	73	4.34

Source: Infectious diseases and poisonings in Poland. NIPH NIH – NRI. CSI. Warsaw. Annals 2015-2021

The diagnosis rate of chronic and UNK hepatitis B varied significantly at the voivodeship level and ranged from 0.49/100,000 in the Świętokrzyskie to 9.85/100,000 in the Pomorskie voivodeship. Differences in diagnosis rates across voivodeships have been observed for many years, but the COVID-19 pandemic has deepened some of the previously existing differences. In 14 voivodeships there was an increase in the rate compared to 2020 (the increase ranged from 3% in the Lubuskie voivodeship to over 100% in the Zachodniopomorskie, Dolnośląskie, Małopolskie, Śląskie and Podlaskie voivodeship). In two voivodeships: Opolskie and Warmińsko-Mazurskie, a further decline in the rate was observed compared to 2020, but compared to the first year of the pandemic, these declines were small (a drop from 2.65/100,000 in 2020 to 2.36/100,000 in the Opolskie voivodeship and from 2.18/100,000 to 1.91/100,000 in the Warmińsko-Mazurskie voivodeship).

In Mazowieckie voivodeship, the diagnosis rate increased compared to 2020 (by 28%), but the initial decline in 2020 was so sharp that in the second pandemic year, the largest difference in the diagnosis rate compared to the median for 2015-2019 was observed in this voivodeship (7 times lower rate in 2021 compared to the 2015-2019 median, while for Poland in general – approximately twice lower). Similar dynamics of changes, i.e. very slow compensation of the decline in the diagnosis rate, were observed in the Świętokrzyskie voivodeship, however, the number of detected cases and the rate per 100,000 population in this voivodeship were also low before the pandemic.

Demographic diversity. In 2021, the highest rate of new hepatitis B diagnoses – 9.48/100,000 – was recorded in the 30-34 age group. The rate was higher among women in this age group than men and amounted to 9.85/100,000 (Table V). Among men, the highest value of the rate – 9.73/100,000 – was recorded in the 50-54 age group. As in previous years, the number of cases and the diagnosis rate per 100,000 were generally higher among men than among women (male-to-female rate 1.46) and higher among urban than rural residents.

Significant differences in the diagnosis rates between individual age groups are related mainly to the volume and practices of HBV testing – among women aged 25-34, high values of the diagnosis rate, exceeding the rate among men in the same age group, are related to the screening for HBV during pregnancy.

The lowest diagnosis rates were recorded among children and young adults up to 24 years of age – no chronic cases were found among children aged 5-14. Among the youngest children up to 4 years of age two infections were recorded in newborns born to women infected with HBV and one in a 2-year-old

byli ogółem wyższe wśród mężczyzn niż wśród kobiet (M:F 1,46) oraz wyższe wśród mieszkańców miast niż mieszkańców wsi.

Duże zróżnicowanie wskaźnika wykrywania w poszczególnych grupach wieku związane jest głównie z częstością i okolicznościami wykonywania badań w kierunku HBV – wśród kobiet w wieku 25-34 lata wysokie wartości wskaźnika wykrywania, przewyższające wartości wskaźnika wśród mężczyzn w tej samej grupie wieku, pozostają w związku z wykonywaniem badań przesiewowych kobiet w ciąży.

Najniższe wskaźniki wykrywania obserwowano wśród dzieci i młodych dorosłych do 24 r.ż. – wśród dzieci w wieku 5-14 lat nie wykryto żadnego zachorowania przewlekłego, wśród najmłodszych dzieci do 4 r.ż. zarejestrowano 2 zakażenia u noworodków urodzonych przez kobiety zakażone HBV oraz jedno zakażenie wykryte u 2-letniego dziecka, nabyte prawdopodobnie w związku z procedurami medycznymi podczas kilkukrotnych pobytów w szpitalu (dziecko zaszczepione pełnym cyklem). W grupie wieku 15-19 lat wykryto 1 zachorowanie (u osoby nieszczepionej), a w grupie 20-24 lata – 10 zachorowań. Wśród młodych dorosłych w wieku 20-24 lata 2 osoby spośród 10 zakażonych przewlekłe były zaszczepione przeciw wzv B, 3 przypadki zostały zakwalifikowane jako importowane. W 4 przypadkach prawdopodobna droga zakażenia nie została określona.

W grupie osób urodzonych po 1995 r. i objętych obowiązkowymi szczepieniami noworodków wykryto ogółem 17 zachorowań, spośród których tylko dwie osoby były zaszczepione po urodzeniu, narodowość 5 osób w tej grupie była inna niż polska.

Przypadki importowane HBV stanowiły w 2021 r. 2,5% (39/1537) ogółu zachorowań przewlekłych i BNO. Za przypadki importowane uznawano zachorowania/zakażenia przewlekłe u osób narodowości innej niż polska, pochodzących z kraju o wysokiej endemiczności HBV (niezależnie od długości okresu pobytu w Polsce) lub u których rozpoznano HBV w kraju pochodzenia przed przyjazdem do Polski lub, niezależnie od narodowości, u osób, u których wszystkie zidentyfikowane narażenia na zakażenie HBV miały miejsce poza granicami Polski. Wśród 39 przypadków uznanych za importowane 13 zostało nabytych w Ukrainie, 13 w krajach Azji (Tadżykistan, Afganistan, Armenia, Tajlandia), 8 w różnych krajach Europy lub Afryki i w 5 przypadkach u osób narodowości innej niż polska nie ustalono kraju zakażenia.

Prawdopodobna droga zakażenia. Prawdopodobną drogę zakażenia określono w 74% (1135/1537) zachorowań przewlekłych i BNO. Wśród przypadków o znanej prawdopodobnej drodze zakażenia 86,7% (984/1135) stanowiły zakażenia nabyte w związku z zabiegami i procedurami w placówkach medycznych,

Table V. Chronic and unknown stage of hepatitis B in Poland 2021. Number of cases, incidence per 100,000 population and percentage by age, gender, and location (urban/rural).
 Tabela V. Przewlekłe i BNO wirusowe zapalenie wątroby typu B w Polsce w 2021 r. Liczba zachorowań, zapadalność na 100 000 ludności i udział procentowy wg wieku, płci i środowiska.

Age, years	Gender						Location						Total		
	Male			Female			Urban			Rural			Number of cases	Incidence	%
	Number of cases	Incidence	%	Number of cases	Incidence	%	Number of cases	Incidence	%	Number of cases	Incidence	%			
0 - 4	3	0.31	0.3	-	-	-	3	0.27	0.3	-	-	-	3	0.16	0.2
5 - 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 - 14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15 - 19	-	-	-	1	0.11	0.2	1	0.1	0.1	-	-	-	1	0.06	0.1
20 - 24	6	0.60	0.7	4	0.42	0.6	7	0.68	0.7	3	0.33	0.6	10	0.52	0.7
25 - 29	57	4.77	6.4	96	8.32	14.8	90	7.12	9.0	63	5.81	11.6	153	6.52	10.0
30 - 34	129	9.13	14.5	135	9.85	20.8	178	10.77	17.9	86	7.6	15.9	264	9.48	17.2
35 - 39	107	6.59	12.1	65	4.09	10.0	108	5.44	10.8	64	5.21	11.8	172	5.36	11.2
40 - 44	105	6.76	11.8	77	5.04	11.8	117	6.19	11.7	65	5.47	12.0	182	5.91	11.8
45 - 49	128	9.30	14.4	65	4.76	10.0	125	7.66	12.6	68	6.13	12.6	193	7.04	12.6
50 - 54	111	9.73	12.5	58	5.01	8.9	106	7.96	10.6	63	6.51	11.6	169	7.35	11.0
55 - 59	74	6.62	8.3	52	4.42	8.0	78	5.8	7.8	48	5.06	8.9	126	5.49	8.2
60 - 64	68	5.50	7.7	40	2.87	6.2	75	4.6	7.5	33	3.31	6.1	108	4.11	7.0
65 - 74	80	4.10	9.0	38	1.51	5.8	85	2.87	8.5	33	2.19	6.1	118	2.64	7.7
75 +	19	2.07	2.1	19	1.06	2.9	23	1.29	2.3	15	1.61	2.8	38	1.4	2.5
Total	887	4.81	100	650	3.3	100	996	4.36	100	541	3.53	100	1537	4.03	100

Source: Infectious diseases and poisonings in Poland in 2021. NIPH NIH – NRI, CSI, Warsaw, 2022

child, probably acquired in connection with medical procedures during several hospital stays (the child had complete vaccinations). One case was diagnosed in the 15-19 age group (in an unvaccinated person) and in the 20-24 age group – 10 cases. Among young adults aged 20-24, 2 out of 10 chronically infected people were vaccinated against hepatitis B, and 3 cases were classified as imported. In 4 cases, the probable route of infection was not determined.

A total of 17 cases were detected in the group of people born after 1995 and subject to mandatory vaccinations of newborns, of which only two were vaccinated after birth. The nationality of 5 people in this group was other than Polish.

Importation status. Imported HBV cases accounted for 2.5% (39/1537) of all chronic and UNK cases in 2021. The case was considered imported if the chronic infection was diagnosed in a person of non-Polish nationality, coming from a country of high HBV endemicity (regardless of the length of stay in Poland) or was diagnosed with HBV in the country of origin before coming to Poland or, regardless of nationality, if all identified exposures to HBV took place outside Poland. Of the 39 cases considered imported, 13 were acquired in Ukraine, 13 in Asian countries (Tajikistan, Afghanistan, Armenia, Thailand), 8 in various European or African countries and in 5 cases in people of non-Polish nationality country of infection was not established.

Route of transmission. Information on the probable route of transmission was completed in 74% (1135/1537) of chronic and unknown cases. Among the cases with a known transmission route, 86.7% (984/1135) were attributed to treatments and procedures in medical facilities, and 6.5% (74/1135) of cases were identified as household contacts with HBV-infected persons. Other probable routes of transmission, i.e. cosmetic and beauty treatments with tissue violation, occupational exposure, sexual contact with an HBV-infected person and IDU, were reported in 6.2% (70/1135) of cases with complete information. Mother-to-child transmission (MTCT) was reported only in two cases (in children born in 2020 and 2021), and this transmission could be indicated only in cases with HBV infection diagnosed in mothers during pregnancy. In the case of mother's HBV infection and lack of information about the time of diagnosis, household contact was considered the probable route of infection.

Late consequences of hepatitis B – liver cirrhosis and/or hepatocellular carcinoma were diagnosed in 1.8% (27/1537) of patients with newly diagnosed hepatitis B.

In 2021, only 9.9% (153/1537) of people with chronic or unknown hepatitis B were hospitalized.

a w 6,5% (74/1135) zakażeń wskazano kontakty domowe z osobą zakażoną HBV. Inną prawdopodobną drogę transmisji, tj. wykonywanie zabiegów kosmetycznych i upiększających z naruszeniem ciągłości tkanek, ekspozycję zawodową, kontakty seksualne z osobą zakażoną HBV, IDU, łącznie wskazano w 6,2% (70/1135) przypadków o ustalonej prawdopodobnej drodze zakażenia. Zakażenie nabyte od matki zakażonej HBV (MTCT) rozpoznano tylko w dwóch przypadkach (u dzieci urodzonych w 2020 i 2021 r.), przy czym ten rodzaj transmisji może być wskazany tylko w przypadkach, gdy zakażenie HBV u matki rozpoznawano w czasie trwania ciąży. Jeśli w wywiadzie od osoby z nowo wykrytym zakażeniem uzyskano informację o zakażeniu HBV u matki, jednak brak było informacji o czasie rozpoznania zakażenia HBV u matki, za prawdopodobną drogę zakażenia przyjmowano kontakty domowe z osobą zakażoną HBV.

Późne następstwa wzv B w postaci marskości wątroby i/lub raka wątrobowokomórkowego rozpoznano u 1,8% (27/1537) chorych z nowo wykrytym wzv B.

W 2021 r. hospitalizowano jedynie 9,9% (153/1537) osób z nowo wykrytym przewlekłym lub BNO wzv B.

Według danych Departamentu Badań Demograficznych Głównego Urzędu Statystycznego w 2021 r. z powodu przewlekłego wzv B zmarło 17 osób (bez uwzględnienia zgonów z powodu późnych następstw przewlekłego wzv B).

Wpływ pandemii COVID-19 na sytuację epidemiologiczną wzv B w 2021 r.

W 2021 r. wpływ pandemii na sytuację epidemiologiczną wzv B nadal był widoczny, liczba przypadków i zapadalność nie osiągnęły stanu sprzed pandemii, a w przypadku ostrego wzv B zapadalność była o 25% niższa niż w pierwszym roku pandemii. Wg danych GUS w 2021 r. 3 osoby zmarły z powodu ostrego wzv B, jednak nie zostały one zarejestrowane w nadzorze jako zachorowania, co wskazuje na obniżoną w czasie pandemii czułość nadzoru. W zakresie wykrywania i rejestrowania przewlekłego i BNO wzv B w 2021 r. obserwowano wyrównywanie spadków z pierwszego roku pandemii, jednak wskaźnik wykrywania pozostawał niższy od mediany za lata 2015-2019 o ponad 50%. Wyrównywanie spadków wykrywania przewlekłego wzv B na poziomie województw było bardzo zróżnicowane, co pogłębiło część istniejących wcześniej różnic.

SZCZEPIENIA PRZECIW WZW B

W programie szczepień ochronnych na 2021 r. nie wprowadzono żadnych zmian w zakresie szczepień przeciw wzv B (8). Jediną zmianą, odnoszącą się do wszystkich szczepień uwzględnionych w PSO, było dodanie w części IV rozdziału pt. „Zasady przeprowadzania i organizacji szczepień w czasie stanu epidemii

According to data from the Demographic Surveys Department of Statistics Poland, 17 people died due to chronic hepatitis B in 2021 (excluding deaths due to chronic liver disease, cirrhosis and hepatocellular carcinoma).

The impact of the COVID-19 pandemic on the epidemiological situation of hepatitis B in 2021. In 2021, the impact of the pandemic on the epidemiological situation of hepatitis B was still noticeable, the number of cases and incidence did not reach pre-pandemic levels, and for acute hepatitis B, the incidence was 25% lower than in the first year of the pandemic. According to data from Statistics Poland, three people died due to acute hepatitis B in 2021. Still, they were not registered as cases in the surveillance system, which indicates that surveillance sensitivity was reduced during the pandemic. In 2021, in terms of diagnosis and registration of chronic and UNK hepatitis B, the declines from the first year of the pandemic were equalizing, but the diagnosis rate remained lower than the median for 2015-2019 by more than 50%. Compensating for the decline in the diagnosis of chronic hepatitis B at the voivodeship level was very diverse, which deepened some of the previously existing differences.

VACCINATION AGAINST HEPATITIS B

There were no changes in the vaccination program against hepatitis B in the Vaccination schedule in Poland for 2021 (8). The only change, relating to all vaccinations included in the Vaccination schedule, was the addition of a chapter in Part IV entitled: "Principles of conducting and organizing vaccinations during the epidemic in connection with SARS-CoV-2 virus infections."

According to the added chapter, due to the ongoing COVID-19 epidemic in the country, it is not recommended to postpone the dates of primary vaccinations for organizational reasons, and in exceptional situations, when it is not possible to carry out medical qualification and vaccinations due to the epidemic, booster vaccinations may be temporarily postponed.

In 2021, the vaccination coverage of 1-year-olds (born in 2020) with three doses of the hepatitis B vaccine (HepB3) was 89.3% in Poland (in 2020 for those born in 2019 was 89.7%) and ranged from 85.6% in the Mazowieckie voivodeship to 96.1% in the Kujawsko-Pomorskie voivodeship (Fig.1).

The vaccination coverage of children born in 2020 with at least two doses in 2021 was 97.2% overall, reaching the highest value of 98.6% in the Warmińsko-Mazurskie voivodeship, and the lowest 94.8% in the Podlaskie voivodeship.

w związku z zakażeniami wirusem SARS-CoV-2". Zgodnie z dodanym rozdziałem, w związku z trwającą w kraju epidemią COVID-19 nie rekomenduje się odraczania terminów przeprowadzania szczepień podstawowych z powodów organizacyjnych, a w wyjątkowych sytuacjach przy braku możliwości przeprowadzenia lekarskich badań kwalifikacyjnych oraz szczepień z powodu epidemii dopuszcza się czasowe odraczanie szczepień uzupełniających.

W 2021 r. stan zaszczepienia dzieci z rocznika 2020 trzema dawkami szczepionki przeciw wzv B wynosił ogółem dla Polski 89,3% (w 2020 r. dla rocznika 2019 – 89,7%) i wahał się od 85,6% w woj. mazowieckim do 96,1% w woj. kujawsko-pomorskim (Ryc.1).

Wskaźnik zaszczepienia co najmniej dwoma dawkami dzieci z rocznika 2020 w 2021 r. wynosił ogółem 97,2%, osiągając najwyższą wartość 98,6% w woj. warmińsko-mazurskim, a najniższą 94,8% w woj. podlaskim.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W 2021 r. obserwowano wyrównywanie spadku wskaźnika wykrywania przewlekłego i BNO wzv B odnotowanego w pierwszym roku pandemii COVID-19, jednak na poziomie województw poprawa była bardzo nierównomierna. Utrzymywanie się niekorzystnych skutków ograniczeń związanych z pandemią w zakresie wykrywania i rejestrowania przewlekłego wzv B w 2021 było najbardziej zauważalne w woj. mazowieckim. Negatywne skutki pandemii COVID-19 obserwowano nie tylko w odniesieniu do testowania i wykrywania przypadków przewlekłego wzv B – na podstawie danych z ankiety przeprowadzonej w 32 europejskich ośrodkach klinicznych zajmujących się opieką i leczeniem pacjentów z HBV i HCV stwierdzono redukcję wskaźników na każdym etapie kontinuum opieki nad pacjentami z przewlekłym HBV (i HCV) (9). Poza programami testowania, które ucierpiały najbardziej, zmniejszeniu uległa liczba konsultacji pacjentów z przewlekłym HBV i liczba nowych pacjentów objętych opieką (o ponad 30%) oraz liczba pacjentów rozpoczynających leczenie przeciwwirusowe (średnio o 20%) (9). Szybkie wyrównanie w następnych latach obserwowanych spadków wskaźników w opiece nad pacjentami z przewlekłym HBV będzie konieczne dla osiągnięcia celów w zakresie eliminacji wzv.

Niższa niż w 2020 r. zapadalność na ostre wzv B prawdopodobnie pozostaje w związku z obniżoną w czasie pandemii czułością nadzoru epidemiologicznego, co potwierdzają zgony z powodu ostrego wzv B zarejestrowane przez GUS, a niezgłoszone do nadzoru jako zachorowania.

Pomimo ogólnie niskiej liczby zachorowań ostrych zgłoszonych w 2021 r. zwraca uwagę udział w tej licz-

SUMMARY AND CONCLUSIONS

In 2021, a levelling of the decline in the diagnosis rate of chronic and unknown hepatitis B recorded in the first year of the COVID-19 pandemic was observed, but at the voivodeship level, the improvement was very uneven. The continuing unfavourable effects of pandemic-related restrictions on the diagnosis and registration of chronic hepatitis B in 2021 were most noticeable in the Mazowieckie voivodeship. The negative effects of the COVID-19 pandemic have been observed not only in the testing and diagnosing of chronic hepatitis B cases – based on data from a survey conducted in 32 EU clinical centers with activities in hepatitis care and treatment, reductions in rates were found at each stage in the viral hepatitis care cascade (9). In addition to the highly affected screening programs, the number of consultations for patients with chronic HBV and the number of newly referred patients into care decreased (by over 30%), as well as the number of patients starting antiviral treatment (by an average of 20%) (9). To achieve the goals of eliminating hepatitis, it will be necessary to quickly compensate for the decline in rates of care cascade for hepatitis patients in the coming years.

The lower incidence of acute hepatitis B than in 2020 is probably due to the reduced sensitivity of epidemiological surveillance during the pandemic, which is confirmed by deaths due to acute hepatitis B registered by Statistics Poland and not reported to surveillance as cases.

bie zachorowań osób nie pochodzących z Polski (20%, 2/10), w obydwu przypadkach zachorowania uznano za nabyte poza granicami Polski. Ogółem zachorowania ostre wzv B wśród migrantów z wykrytym HBV (osób narodowości innej niż polska urodzonych za granicą, z uwzględnieniem osób o nieustalonej narodowości) stanowiły ponad 3%, co stanowi 6-krotnie wyższy udział zachorowań ostrych niż wśród Polaków. Zachorowania HBV migrantów stanowią w Polsce od lat niewielki odsetek wszystkich rejestrowanych rocznie przypadków HBV głównie ze względu na niższą liczbę migrantów ogółem w populacji w porównaniu z krajami Europy Zachodniej i Południowej oraz inne kierunki migracji (10). Obecność zachorowań ostrych importowanych wśród migrantów może świadczyć o zwiększającym się udziale migrantów nowo przybyłych do kraju (<12 mies.)

W zakresie stanu zaszczepienia dzieci w drugim roku życia trzema dawkami szczepionki przeciw wzv B w 2021 r. utrzymywał się niekorzystny trend spadkowy. W porównaniu do 2020 r. spadek był niewielki (o 0,4 punktu procentowego), jednak dalsze zmniejszanie się stanu zaszczepienia najmłodszych dzieci prowadzi do wzrostu ryzyka zakażenia HBV w populacji osób objętych szczepieniami obowiązkowymi i do utraty osiągniętego wcześniej jednego z celów strategii eliminacji wzv tj. zaszczepienia 3 dawkami 90% dzieci w drugim roku życia.

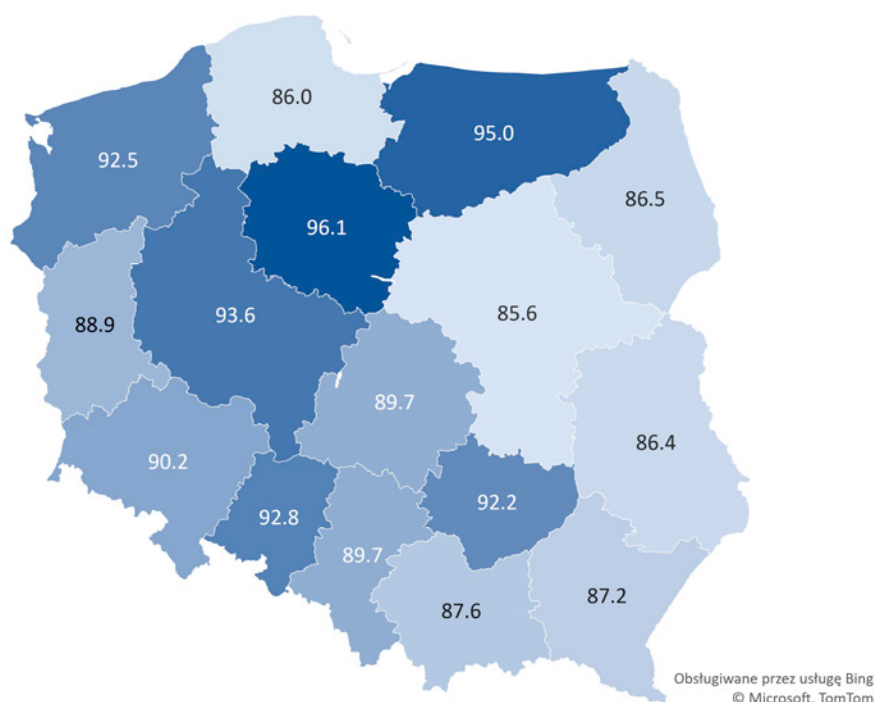


Fig. 1. Hepatitis B (HepB3) immunization coverage among 1-year-olds (%) in 2021 by voivodeship
Ryc. 1. Stan zaszczepienia (%) trzema dawkami rocznika 2020 w roku 2021, według województw

Despite the generally low number of acute HepB cases reported in 2021, the share of foreign-born migrants in this number is noticeable (20%, 2/10); both cases were considered imported. In total, acute hepatitis B cases among migrants with HBV (people of a nationality other than Polish foreign-born, including people of unknown nationality) accounted for over 3%, which is a 6-times higher share of acute cases than among Poles. HBV cases in migrants in Poland have for years been a small percentage of all HBV cases registered annually, mainly due to the lower number of migrants in the total population compared to the countries of Western and Southern Europe and other migration directions (10). The finding of acute imported cases among migrants may indicate an increasing share of newly arrived migrants in the country (<12 months).

The unfavourable downward trend continued in terms of vaccination of 1-year-olds with three doses of hepatitis B vaccine in 2021. Compared to 2020, the decrease was slight (by 0.4 percentage points), however, a further decrease in the vaccination coverage of the youngest children will lead to an increase in the risk of HBV infection in the population covered by compulsory vaccinations and to the loss of one of the goals of the hepatitis elimination strategy previously achieved, i.e. vaccinating 90% of children with HepB3 vaccine.

REFERENCES

1. Kowalczyk M, Stępień M. Hepatitis B in Poland in 2020. *Przegl Epidemiol* 2022;76(2):243-54.
2. European Centre for Disease Prevention and Control. Hepatitis B. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2020. Stockholm: ECDC; 2022.
3. European Centre for Disease Prevention and Control. Hepatitis B. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2021. Stockholm: ECDC; 2022.
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 grudnia 2019 r. w sprawie zgłaszania podejrzeń i rozpoznania zakażeń, chorób zakaźnych oraz zgonów z ich powodu [cited 2023 Aug 10]. Available from: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20190002430>
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 czerwca 2020 r. w sprawie zgłaszania wyników badań w kierunku biologicznych czynników chorobotwórczych u ludzi. [cited 2023 Aug 10]. Available from: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20200001118>
6. Infectious Diseases and Poisonings in Poland. Annals 2015-2021. Bulletins of the National Institute of Public Health – National Research Institute and Chief Sanitary Inspectorate: Warszawa, 2016-2022.
7. Vaccinations in Poland in 2021. Bulletin of the National Institute of Public Health – National Research Institute, and Chief Sanitary Inspectorate: Warszawa, 2022.
8. Ministerstwo Zdrowia. [cited 2023 Aug 10]. Program szczepień ochronnych (PSO) – Ministerstwo Zdrowia – Portal Gov.pl. Available from: <https://www.gov.pl/web/zdrowie/program-szczepien-ochronnych-pso>
9. Kondili LA, Buti M, Riveiro-Barciela M, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on hepatitis B and C elimination: An EASL survey. *JHEP Rep Innov Hepatol* 2022;4(9):100531.
10. Bivegete S, McNaughton AL, Trickey A, et al. Estimates of hepatitis B virus prevalence among general population and key risk groups in EU/EEA/UK countries: a systematic review. *Eurosurveillance* 2023;28(30):2200738. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2023.28.30.2200738.

Received: 14.08.2023

Accepted for publication: 21.11.2023

Address for correspondence:

Małgorzata Stępień

Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – PIB
ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa

e-mail: mstepien@pzh.gov.pl

Agnieszka Rumik, Iwona Paradowska-Stankiewicz

PERTUSSIS IN POLAND IN 2021*

KRZTUSIEC W POLSCE W 2021 ROKU*

National Institute of Public Health NIH - National Research Institute in Warsaw
Department of Epidemiology of Infectious Diseases and Surveillance
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie
Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru

ABSTRACT

INTRODUCTION. The epidemiological situation of pertussis in Poland in 2021 was significantly influenced by restrictions on social contacts and the obligation to wear masks in public areas introduced during the pandemic in order to reduce the transmission of the SARS-CoV-2 virus. The most effective strategy for preventing pertussis is still immunization of children in accordance with the Protective Vaccination Program, and in the case of adults, vaccination repeated systematically every 10 years. Pertussis remains a public health problem because immunity from vaccination does not last for life.

OBJECTIVES. The aim of the study was to assess the epidemiological situation of pertussis in Poland in 2021 compared to the situation in previous years, with particular emphasis on assessing the impact of the COVID-19 pandemic and assessing the vaccination status of children against pertussis.

MATERIAL AND METHODS. The assessment of the epidemiological situation of pertussis in Poland was based on the results of the analysis of individual reports on pertussis cases registered in the NIPH NIH – NRI in the EpiBase system and data from the annual bulletins “Infectious diseases and poisonings in Poland” and the bulletin “Vaccinations in Poland in 2021”.

RESULTS. In 2021, 182 cases of pertussis were recorded. The incidence was 0.48/100,000 and was lower by 76% compared to the incidence in 2020. The highest incidence of pertussis occurred in children aged 0-4 years (3.9/100,000), and the highest incidence was in children aged 5-9 years (1.2/100,000). About 40% of cases occurred in people over 15 years of age. In general, a higher incidence was observed in men compared to women, and a similar incidence was observed in urban and rural areas. In 2021, among people with pertussis, 96 (53%) required hospitalization. In 2021, the vaccination rate for children under 2 years of age with 4 doses of pertussis vaccine, the overall rate was 96.3%. In 2021, no death due to pertussis was reported in the epidemiological surveillance system.

SUMMARY AND CONCLUSIONS. In Poland, in 2021, the lowest number of pertussis cases was recorded in over 30 years, probably due to the maintenance of restrictions on social contacts and the obligation to wear masks during the pandemic. An increase in the number of people susceptible to pertussis may lead to compensatory epidemics in the future, therefore high levels of vaccination of the population (above 95%) should be maintained to prevent new cases of the disease.

Key words: *pertussis, infectious diseases, epidemiology, Poland, 2021*

STRESZCZENIE

WSTĘP. Na sytuację epidemiologiczną krztuśca w Polsce w 2021 r. znacząco wpłynęły ograniczenia kontaktów społecznych oraz obowiązek noszenia maseczek w strefie publicznej wprowadzone w okresie pandemii, w celu redukcji transmisji wirusa SARS-CoV-2. Najskuteczniejszą strategią zapobiegania zachorowaniom na krztusiec nadal pozostaje immunizacja dzieci zgodnie z Programem Szczepień Ochronnych, a w przypadku osób dorosłych szczepienie powtarzane systematycznie co 10 lat. Krztusiec pozostaje problemem zdrowia pu-

* The work was carried out as part of task No. BE-1/2023 / Praca została wykonana w ramach zadania nr BE-1/2023

blicznego, ponieważ odporność uzyskana dzięki szczepieniom nie utrzymuje się przez całe życie.

CEL PRACY. Celem pracy była ocena sytuacji epidemiologicznej krztusca w Polsce w 2021 r. w porównaniu z sytuacją w ubiegłych latach, ze szczególnym uwzględnieniem oceny wpływu pandemii COVID-19 oraz oceny stanu zaszczepienia dzieci przeciw krztuścowi.

MATERIAŁ I METODY. Ocena sytuacji epidemiologicznej krztusca w Polsce została wykonana na podstawie wyników analizy raportów jednostkowych o zachorowaniach na krztusiec zarejestrowanych w NIZP PZH – PIB w systemie EpiBaza oraz danych z biuletynów rocznych „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce” oraz biuletynu „Szczepienia ochronne w Polsce w 2021 r.”.

WYNIKI. W 2021 r. zarejestrowano 182 zachorowania na krztusiec. Zapadalność wynosiła 0,48/100 tys. i była niższa o 76% w porównaniu z zapadalnością w roku 2020. Najwyższa zapadalność na krztusiec wystąpiła u dzieci w grupie wieku 0-4 lata (3,9/100 tys.), a wysoka u dzieci w wieku 5-9 lat (1,2/100 tys.). Około 40% zachorowań dotyczyło osób powyżej 15 r.ż. Obserwowano ogółem wyższą zapadalność mężczyzn w porównaniu z zapadalnością kobiet, oraz zbliżoną zapadalność w miastach i na wsi. W 2021 r. wśród osób chorych na krztusiec, 96 (53%) wymagało hospitalizacji. W 2021 r. poziom zaszczepienia dzieci w 2 r.ż. 4 dawkami szczepionki przeciw krztuścowi wynosił ogółem 96,3%. W 2021 r. nie zgłoszono w systemie nadzoru epidemiologicznego zgonu z powodu krztusca.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI. W Polsce w 2021 r. odnotowano najniższą liczbę zachorowań na krztusiec od ponad 30 lat, prawdopodobnie w związku z utrzymaniem ograniczeń kontaktów społecznych i obowiązku noszenia maseczek w okresie pandemii. Zwiększenie liczby osób podatnych na zachorowanie na krztusiec może prowadzić do wystąpienia epidemii wyrównawczych w przyszłości, dlatego należy utrzymać wysoki poziom zaszczepienia populacji (powyżej 95%), aby zapobiec nowym przypadkom zachorowań.

Słowa kluczowe: *krztusiec, choroby zakaźne, epidemiologia, Polska, 2021*

INTRODUCTION

The introduction of the COVID-19 epidemic in Poland in March 2020 undoubtedly had an impact on the epidemiological situation of pertussis cases. In the first year of the pandemic, from mid-May 2020, a slow but progressive decline in the number of pertussis cases was observed. In 2021, the number of pertussis cases decreased sharply, which was directly influenced by the maintenance of some of the restrictions introduced during the pandemic.

Pertussis (whooping cough) is a respiratory disease caused by the Gram-negative bacterium *Bordetella pertussis* and may affect people of all age groups. It is particularly severe and dangerous for small children (newborns and infants), but adults (especially the elderly), who usually suffer from pertussis with few symptoms (prolonged cough), may also develop severe pertussis in the form of pneumonia. Infected adults and adolescents, in whom the disease is too rarely diagnosed (as indicated by seroepidemiological studies), constitute an important reservoir of *B. pertussis* for young children.

Apart from sick humans and great apes, no other natural reservoir of *B. pertussis* is known, suggesting that it is a disease that can be eliminated through vaccination. However, it has not been eliminated in any part of the world so far. To achieve this goal, the development of new, more effective vaccines

WSTĘP

Wprowadzenie w Polsce stanu epidemii COVID-19 w marcu 2020 r. miało niewątpliwie wpływ na sytuację epidemiologiczną zachorowań na krztusiec. W pierwszym roku pandemii, od połowy maja 2020 r., obserwowano powolny, ale postępujący spadek liczby zachorowań na krztusiec. W 2021 roku liczba zachorowań na krztusiec uległa gwałtownemu obniżeniu, na co bezpośredni wpływ miało utrzymanie części ograniczeń wprowadzonych w okresie pandemii.

Krztusiec (koklusz) to choroba układu oddechowego, wywoływana przez Gram-ujemną bakterię *Bordetella pertussis*, może dotyczyć osób ze wszystkich grup wieku. Jest szczególnie ciężka i groźna dla małych dzieci (noworodków i niemowląt), jednak u osób dorosłych (szczególnie osób starszych), które zazwyczaj chorują na krztusiec skąpoobjawowo (przedłużający się kaszel), także może rozwinąć się ciężki przebieg krztusca, pod postacią zapalenia płuc. Zakażone osoby dorosłe i młodzież, u których choroba jest zbyt rzadko rozpoznawana (na co wskazują badania seroepidemiologiczne), stanowią istotny rezerwuuar *B. pertussis* dla małych dzieci.

Poza chorym człowiekiem i małpami człekokształtnymi nie jest znany żaden inny naturalny rezerwuuar *B. pertussis*, co sugeruje, że jest to choroba możliwa do wyeliminowania poprzez szczepienia. Jednak jak dotąd nie została wyeliminowana w żadnej części

that would prevent *B. pertussis* infection and transmission is needed. In the current situation, the most effective strategy for preventing pertussis is still immunization of children in accordance with the Protective Vaccination Program, and in the case of adults, vaccination with a cell-free pertussis component, repeated systematically every 10 years, and immunization of pregnant women in the second/third trimester of each pregnancy (1).

OBJECTIVES

The aim of the study was to assess the epidemiological situation of pertussis in Poland in 2021 in relation to the situation in previous years, with particular emphasis on the impact of the COVID-19 pandemic and the assessment of the vaccination status of children and adolescents against pertussis.

MATERIAL AND METHODS

The assessment of the epidemiological situation of pertussis in Poland was carried out on the basis of data from individual reports of pertussis cases registered in the NIPH NIH – NRI in the EpiBase electronic system, data from the annual bulletins „Infectious diseases and poisonings in Poland” (2) and the bulletin „Vaccinations in Poland in 2021” (3).

The classification of pertussis cases was based on the case definition used in epidemiological surveillance (4). From 2020, changes were introduced to the definition of pertussis cases based on the definition introduced by the implementing decision of the European Union Commission in 2018 (2018/945/EU). An additional Polish modification was introduced in the definition in order to standardize the interpretation of the results of serological tests performed on a single blood sample. In the light of the amended definition, clinical criteria are met by any person who has a cough lasting at least two weeks and at least one of the three symptoms: coughing fits, inspiratory apnea attacks or vomiting immediately after coughing, or any person who has been diagnosed by a doctor with pertussis or apnea attacks in infants. The laboratory criteria include at least one of three criteria: isolation of *Bordetella pertussis* from a clinical material, detection of *Bordetella pertussis* nucleic acid in a clinical material, demonstration of a 100% increase or 50% decrease in specific antibodies against *Bordetella pertussis* in the examination of two blood samples taken at an interval of 3-5 weeks or demonstrating an appropriate level of specific antibodies in a single blood sample (4). Based on current research (5), the following interpretation of the results of serological tests performed on a single

świata. Do realizacji tego celu potrzebne jest opracowanie nowych, skuteczniejszych szczepionek, które zapobiegałyby zakażeniu i przenoszeniu *B. pertussis*. W obecnej sytuacji nadal najskuteczniejszą strategią zapobiegania zachorowaniom na krztusiec pozostaje immunizacja dzieci zgodnie z Programem Szczepień Ochronnych, a w przypadku osób dorosłych szczepienie z komponentem krzuścowym w postaci bezkomórkowej powtarzane systematycznie co 10 lat oraz immunizacja kobiet w ciąży w drugim/trzecim trymestrze każdej ciąży (1).

CEL PRACY

Celem pracy była ocena sytuacji epidemiologicznej krztuśca w Polsce w 2021 r. w odniesieniu do sytuacji w ubiegłych latach, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pandemii COVID-19 oraz oceny stanu zaszczepienia dzieci i młodzieży przeciw krztuścowi.

MATERIAŁ I METODY

Ocena sytuacji epidemiologicznej krztuśca w Polsce została przeprowadzona na podstawie danych z indywidualnych raportów o zachorowaniach na krztusiec zarejestrowanych w NIZP PZH – PIB w elektronicznym systemie EpiBaza, danych z biuletynów rocznych „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce” (2) oraz biuletynu „Szczepienia ochronne w Polsce w 2021 r.” (3).

Klasyfikacji przypadków zachorowań na krztusiec dokonano na podstawie definicji przypadku stosowanej w nadzorze epidemiologicznym (4). Od 2020 r. wprowadzono zmiany w definicji przypadków zachorowań na krztusiec na podstawie definicji wprowadzonej decyzją wykonawczą Komisji Unii Europejskiej w 2018 r. (2018/945/EU). W definicji wprowadzono dodatkowo polską modyfikację mającą na celu ujednolicenie interpretacji wyników badań serologicznych wykonanych z pojedynczej próbki krwi. W świetle zmienionej definicji kryteria kliniczne spełnia każda osoba, u której występuje kaszel trwający co najmniej dwa tygodnie oraz co najmniej jeden z trzech objawów: napady kaszlu, napady bezdechu na wdechu lub wymioty występujące bezpośrednio po kaszlu, lub każda osoba, u której lekarz rozpoznał krztusiec lub napady bezdechu u niemowląt. Kryteria laboratoryjne obejmują co najmniej jedno z trzech kryteriów: izolację *Bordetella pertussis* z materiału klinicznego, wykrycie kwasu nukleinowego *Bordetella pertussis* w materiale klinicznym, wykazanie wzrostu o 100% lub spadku o 50% swoistych przeciwciał przeciw *Bordetella pertussis* w badaniu dwóch próbek krwi pobranych w odstępie 3-5 tygodni lub wykazanie odpowiedniego poziomu swoistych przeciwciał w pojedynczej próbce krwi (4).

blood sample has been established, depending on the type of antibodies:

- the presence of IgM antibodies has diagnostic significance only in the case of unvaccinated infants and elderly people, if they have not been vaccinated in at least the last 10 years, a positive result in these people indicates *Bordetella pertussis* infection;
- the presence of IgA antibodies is of diagnostic importance for people over 2 years of age, regardless of the date of vaccination, an antibody level of 20 IU/ml and above is considered a positive result (4);
- determining the presence of IgG antibodies has diagnostic significance for people of all age groups, but always combined with information about the period that has passed since the last vaccination. If the time since the last vaccination is 5 years or less, a level of 150 IU/ml and above is considered a positive result. When the time since the last vaccination is over 5 years, a level of 100 IU/ml and above is considered positive (4).

Epidemiological criteria are met when there is an epidemiological link involving human-to-human transmission. Using the clinical, laboratory and epidemiological criteria, the following case classification was established:

- A. Possible case – any person meeting the clinical criteria;
- B. Probable case – any person meeting the clinical and epidemiological criteria;
- C. Confirmed case – Any person meeting the clinical and laboratory criteria.

RESULTS

In 2021, the number of pertussis cases decreased in Poland. 182 cases were registered (total confirmed, probable and possible cases) – i.e. 75.8% less than in 2020 (753) (6). The incidence in 2021 in Poland was 0.48 per 100,000 population and compared to 2020 (1.96/100,000) it was 75.5% lower, and compared to the median for 2015-2019 it was 94% lower (Table I).

In 2021, similarly to previous years, there were large differences in the incidence of pertussis between voivodeships. The highest number of cases occurred in the following voivodeships: łódzkie, podlaskie and pomorskie (35, 29 and 21, respectively), while the incidence was the highest in the voivodeship podlaskie, and then łódzkie (2.48/100,000 and 1.44/100,000, respectively). The lowest number of cases was recorded in 2021 in the lubuskie voivodeship: 1 case (0.10/100,000), and the lowest incidence was recorded in the podkarpackie voivodeship: 2 cases (0.09/100,000) (Table I). Compared to previous years, there are

Na podstawie aktualnych badań (5) ustalono następującą interpretację wyników badań serologicznych wykonanych z pojedynczej próbki krwi, w zależności od rodzaju przeciwciał:

- obecność przeciwciał klasy IgM ma znaczenie diagnostyczne tylko w przypadku nieszczepionych niemowląt oraz osób starszych, jeżeli nie były szczepione w co najmniej ostatnich 10-u latach, wynik dodatni u tych osób świadczy o zakażeniu *Bordetella pertussis*;
- stwierdzenie obecności przeciwciał klasy IgA ma znaczenie diagnostyczne dla osób powyżej 2 r.ż., niezależnie od daty szczepienia, za wynik dodatni uznaje się poziom przeciwciał 20 IU/ml i powyżej (4);
- stwierdzenie obecności przeciwciał klasy IgG ma znaczenie diagnostyczne dla osób ze wszystkich grup wieku, ale zawsze w połączeniu z informacją o okresie, jaki upłynął od ostatniego szczepienia. Jeżeli czas od ostatniego szczepienia wynosi 5 lat i krócej za wynik dodatni uznaje się poziom 150 IU/ml i powyżej. Gdy czas od ostatniego szczepienia wynosi powyżej 5 lat za wynik dodatni uznaje się poziom 100 IU/ml i powyżej (4).

Kryteria epidemiologiczne są spełnione, gdy występuje powiązanie epidemiologiczne polegające na przeniesieniu zakażenia z człowieka na człowieka. Stosując kryteria kliniczne, laboratoryjne i epidemiologiczne ustalono następującą klasyfikację przypadku:

- A. Przypadek możliwy – każda osoba spełniająca kryteria kliniczne;
- B. Przypadek prawdopodobny – każda osoba spełniająca kryteria kliniczne i epidemiologiczne;
- C. Przypadek potwierdzony – każda osoba spełniająca kryteria kliniczne i laboratoryjne.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W 2021 r. w Polsce zmniejszyła się liczba zachorowań na krztusiec. Zarejestrowano 182 zachorowania (łącznie przypadki potwierdzone, prawdopodobne i możliwe) – tj. o 75,8% mniej niż w roku 2020 (753) (6). Zapadalność w 2021 r. w Polsce wynosiła 0,48 na 100 tys. mieszkańców i w porównaniu rokiem 2020 (1,96/100 tys.) była niższa o 75,5%, a w porównaniu z medianą za lata 2015-2019 niższa o 94% (Tab. I).

W 2021 r., podobnie do lat ubiegłych, stwierdzono duże zróżnicowanie w zapadalności na krztusiec między województwami. Najwięcej zachorowań wystąpiło w województwach: łódzkim, podlaskim i pomorskim (odpowiednio: 35, 29 i 21), natomiast zapadalność była najwyższa w woj. podlaskim, a następnie łódzkim (odpowiednio 2,48/100 tys. i 1,44/100 tys.). Najniższą liczbę zachorowań odnotowano w 2021 r. w województwie lubuskim: 1 przy-

Table I. Pertussis in Poland in 2015-2021. Number of cases and incidence per 100.000 population. according to voivodeship
Tabela I. Krztusiec w Polsce w latach 2015-2021. Zachorowania i zapadalność na 100 000 mieszkańców wg województw

Voivodeship	Median 2015-2019		2020		2021	
	Number	Incidence per 100,000	Number	Incidence per 100,000	Number	Incidence per 100,000
POLAND	3061	7.97	753	1.96	182	0.48
1. Dolnośląskie	117	4.03	31	1.07	4	0.14
2. Kujawsko-Pomorskie	331	15.89	47	2.27	6	0.29
3. Lubelskie	79	3.71	13	0.62	4	0.19
4. Lubuskie	42	4.14	11	1.09	1	0.10
5. Łódzkie	526	21.21	136	5.55	35	1.44
6. Małopolskie	424	12.52	88	2.58	18	0.53
7. Mazowieckie	491	9.14	89	1.64	18	0.33
8. Opolskie	41	4.14	20	2.04	5	0.51
9. Podkarpackie	61	2.87	24	1.13	2	0.09
10. Podlaskie	117	9.92	68	5.78	29	2.48
11. Pomorskie	234	10.09	51	2.17	21	0.90
12. Śląskie	228	5.01	69	1.53	14	0.31
13. Świętokrzyskie	43	3.41	11	0.89	2	0.16
14. Warmińsko-Mazurskie	44	3.07	4	0.28	4	0.28
15. Wielkopolskie	257	7.37	52	1.49	5	0.14
16. Zachodniopomorskie	76	4.47	39	2.30	14	0.83

increasing differences in the incidence between voivodeships, which may result from insufficient reporting of pertussis cases to the State Sanitary Inspectorate, which was also confirmed by the results of the National Pertussis Epidemiology Study (BEKi), carried out at the Department of Epidemiology of the National Institute of Hygiene (NIPH NIH – NRI) (7).

Illnesses in children and adolescents up to 15 years of age accounted for approximately 60% of all cases in 2021, most of them were cases among children aged 0-4. The highest incidence among people under 15 years of age was also found in the age group 0-4 years (Table II).

The overall incidence in women in 2021, unlike in previous years, was lower compared to the incidence in men (0.4/100,000 and 0.5/100,000, respectively). The above tendency occurred in the age groups 0-4 and 5-9 years, while in the age groups 10-14 and 15-19 the incidence was higher in women. In the age group ≥ 20 years, the incidence was at the same level in both women and men.

In 2021, the same total incidence was recorded in cities and rural areas. The incidence in the age groups 0-4 and 5-9 years was higher in rural areas, while in the age groups 10-14, 15-19 and ≥ 20 years it was higher in urban areas (Table III).

In approximately 30% of people with pertussis, the course of the disease was mild (54 people), in approximately 40% of people it was moderate

padek (0,10/100 tys.), a najniższą zapadalność odnotowano w województwie podkarpackim: 2 przypadki (0,09/100 tys.) (Tab. I). W porównaniu z poprzednimi latami obserwuje się pogłębiające się zróżnicowanie zapadalności między województwami, które mogą wynikać z niedostatecznej zgłaszalności zachorowań na krztusiec do Państwowej Inspekcji Sanitarnej, co także potwierdziły wyniki Ogólnopolskiego Badania Epidemiologii Krztuśca (BEKi), realizowanego w Zakładzie Epidemiologii NIZP PZH – PIB (7).

Zachorowania dzieci i młodzieży do 15 r.ż. stanowiły ok. 60% ogółu zachorowań w 2021 r., w większości były to zachorowania dzieci w wieku 0-4 lata. Najwyższą zapadalność wśród osób do 15 r.ż. stwierdzono także w grupie wieku 0-4 lat (Tab. II).

Zapadalność ogółem kobiet w 2021 r., inaczej niż w latach poprzednich, była niższa w porównaniu z zapadalnością mężczyzn (odpowiednio: 0,4/100 tys. i 0,5/100 tys.). Tendencja powyższa wystąpiła w grupach wieku 0-4 i 5-9 lat, natomiast w grupie wieku 10-14, 15-19 zapadalność była wyższa u kobiet. W grupie wieku ≥ 20 lat zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn odnotowano zapadalność na tym samym poziomie.

W 2021 r. taką samą zapadalność ogółem zarejestrowano w miastach jak i na obszarach wiejskich. Zapadalność w grupach wieku 0-4 i 5-9 lat była wyższa na obszarach wiejskich, natomiast w grupach wieku 10-14, 15-19 oraz ≥ 20 lat była wyższa w miastach. (Tab. III).

Table II. Pertussis in Poland in 2016-2021. Number of cases (n), incidence per 100,000 (inc.) and distribution of cases according to age

Tabela II. Krztusiec w Polsce w latach 2016-2021. Zachorowania i zapadalność na 100 000 mieszkańców oraz udział procentowy zachorowań wg wieku

Age group	2016			2017			2018			2019			2020			2021		
	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%
0	280	76.7	4.1	147	38.1	4.8	100	25.8	6.5	129	34.9	28.6	43	12.0	22.6	24	7.1	32.9
1	200	53.7	2.9	99	26.2	3.2	69	17.5	4.5	82	20.7	18.2	37	9.7	19.5	10	2.7	13.7
2	184	49.4	2.7	113	30.3	3.7	59	15.6	3.8	79	20.0	17.5	27	6.8	14.2	12	3.1	16.4
3	292	77.0	4.3	163	43.7	5.3	90	24.1	5.8	90	23.7	20.0	47	11.9	24.7	21	5.3	28.8
4	268	68.2	3.9	177	46.6	5.8	74	19.8	4.8	71	18.9	15.7	36	9.5	18.9	6	1.5	8.2
0-4	1224	65.0	17.9	699	37.0	22.8	392	20.6	25.3	451	23.6	27.7	190	9.9	25.2	73	3.9	40.1
5-9	883	42.6	12.9	444	21.4	14.5	221	10.9	14.3	228	11.5	14.0	99	5.1	13.1	22	1.2	12.1
10-14	1591	88.1	23.3	472	26	15.4	232	12.2	15.0	221	11.2	13.6	123	6.0	16.3	13	0.6	7.1
≥15	3130	9.6	45.8	1 446	4.4	47.3	703	2.2	45.4	729	2.2	44.8	341	1.1	45.3	74	0.2	40.7
Total	6828	17.8	100.0	3 061	8.0	100.0	1548	4.0	100.0	1 629	4.2	100.0	753	2.0	100.0	182	0.5	100.0

Table III. Pertussis in Poland in 2021. Number of cases (n), incidence per 100,000 (inc.) and distribution of cases according to sex and age in urban and rural population

Tabela III. Krztusiec w Polsce w 2021 roku. Zachorowania i zapadalność na 100 000 mieszkańców oraz udział procentowy zachorowań wg płci, wieku i środowiska

Age group	Male			Female			Urban			Rural			Total		
	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%
0	14	8.1	31.1	10	6.1	35.7	9	4.6	22.0	15	10.7	46.9	24	7.1	32.9
1	7	3.7	15.6	3	1.7	10.7	4	1.9	9.8	6	4.0	18.8	10	2.7	13.7
2	8	4.1	17.8	4	2.2	14.3	9	4.0	22.0	3	1.9	9.4	12	3.1	16.4
3	12	5.9	26.7	9	4.7	32.1	16	6.9	39.0	5	3.0	15.6	21	5.3	28.8
4	4	2.0	8.9	2	1.0	7.1	3	1.3	7.3	3	1.8	9.4	6	1.5	8.2
0-4	45	4.7	46.9	28	3.1	32.6	41	3.7	36.6	32	4.1	45.7	73	3.9	40.1
5-9	12	1.2	12.5	10	1.1	11.6	9	0.8	8.0	13	1.6	18.6	22	1.2	12.1
10-14	6	0.6	6.3	7	0.7	8.1	8	0.7	7.1	5	0.5	7.1	13	0.6	7.1
15-19	0	0.0	0.0	3	0.3	3.5	3	0.3	2.7	0	0.0	0.0	3	0.2	1.6
≥20	33	0.2	34.4	38	0.2	44.2	51	0.3	45.5	20	0.2	28.6	71	0.2	39.0
Total	96	0.5	100.0	86	0.4	100.0	112	0.5	100.0	70	0.5	100.0	182	0.5	100.0

(73 people), and in approximately 2% of people it was severe (4 people). The severity of the disease was not determined in 28% of people. 96 people were hospitalized due to pertussis in 2021.

In 2021, using the current case definitions, 117 (64%) possible cases, 2 (1%) probable cases and 63 (35%) confirmed cases were registered.

Laboratory diagnosis of pertussis was performed in 2021 in 143 people who underwent serological testing. The antibody test results in 63 patients met the laboratory criteria for a confirmed case, and in 80 patients the antibody titers did not show an appropriate level or significant dynamics (possible cases). However, PCR and bacteriological tests were not performed in any of the reported persons. Pertussis was diagnosed on the basis of clinical symptoms in 39

U ok. 30% osób chorych na krztusiec przebieg choroby był określony jako lekki (54 osoby), u ok. 40% osób jako średni (73 osoby), a u ok. 2% osób – ciężki (4 osoby). Ciężkość przebiegu choroby nie została określona u 28% osób. Z powodu krztusca hospitalizowano w 2021 r. 96 osób.

W 2021 r. zarejestrowano stosując obowiązujące definicje przypadku odpowiednio: 117 (64%) przypadków możliwych, 2 (1%) prawdopodobne oraz 63 (35%) przypadki potwierdzone.

Diagnostykę laboratoryjną krztusca przeprowadzono w 2021 r. u 143 osób, u których wykonano badanie serologiczne. Wyniki badań przeciwciał u 63 chorych spełniały kryteria laboratoryjne dla przypadku potwierdzonego, a u 80 chorych miana przeciwciał nie wykazały odpowiedniego poziomu lub znamien-

patients, among whom only 2 patients (probable cases) had contact with a person suffering from pertussis. In 37 patients, no laboratory diagnosis was performed and no epidemiological link was found (possible cases). In 2021, no death due to pertussis was recorded in the epidemiological surveillance system.

The impact of the COVID-19 pandemic on the epidemiological situation of pertussis in 2021.

Unlike in the case of other infectious diseases, a further decline in the incidence of pertussis was recorded in 2021 compared to 2020, and this was a decrease twice as large as the decrease in the first year of the pandemic compared to 2019. The number of pertussis cases in 2021 was the lowest in over 30 years. A further decline in the incidence of pertussis may be due to the continuation of some of the restrictions introduced during the pandemic in 2021, including: maintaining the obligation to wear masks in the public sphere, limiting social contacts, applying hand hygiene and self-isolation of people with symptoms of respiratory infections (which in the case of pertussis and COVID-19 may have been similar). Studies conducted during the pandemic in other countries confirmed a decrease in the incidence of *Bordetella pertussis* infections in children, adolescents and adults (decrease in positive laboratory test results) after the introduction of the above-mentioned restrictions. Research indicates that measures limiting the spread of SARS-CoV-2 resulted in reduced exposure and weakened the natural circulation of the pertussis bacillus in the environment.

Vaccinations against pertussis in 2021. In 2021, the vaccination rate for children under 2 years of age 4 doses of pertussis vaccine was 96.3% in total and ranged from 87.1% (podlaskie voivodeship) to 97.8% (warmińsko-mazurskie voivodeship). Compared to previous years, the percentage of children vaccinated under 2 years of age is decreasing 4 doses of pertussis vaccine and in 2020 it was 96.5% in total. The analysis of epidemiological interviews shows that in the group of people who contracted pertussis in 2021, 45 people were not vaccinated because they were born before the introduction of vaccinations (born before 1960) or because they were under 2 months of age (were not included in the vaccination schedule) or received a temporary/permanent exemption from vaccination or parents did not consent to vaccination (24.7% of the unvaccinated). It is not known whether 36 patients were vaccinated. Among the remaining patients, 47 people received basic vaccination (4 doses), 26 people – basic vaccination and booster vaccination at the age of 6 (5 doses), 3 people received a booster vaccination at the age of 14 (6 doses). Among the remaining people, 14 people received 3 doses of vaccination, 1 person – 2 doses and 10 people – 1 dose.

nej dynamiki (przypadki możliwe). Natomiast badań PCR i badań bakteriologicznych nie wykonano u żadnej ze zgłoszonych osób. Krztusiec rozpoznano na podstawie objawów klinicznych u 39 chorych, wśród których, tylko 2 chorych (przypadki prawdopodobne) miało kontakt z osobą chorującą na krztusiec. U 37 chorych nie wykonano diagnostyki laboratoryjnej ani nie stwierdzono powiązania epidemiologicznego (przypadki możliwe). W 2021 r. w systemie nadzoru epidemiologicznego nie odnotowano zgonu z powodu krztusca.

Wpływ pandemii COVID-19 na sytuację epidemiologiczną krztusca w 2021 r. Odmienne niż w przypadku innych chorób zakaźnych, w 2021 r. w porównaniu z rokiem 2020 odnotowano dalszy spadek zapadalności na krztusiec, i był to spadek dwukrotnie większy niż spadek w pierwszym roku pandemii w stosunku do 2019 r. Liczba zachorowań na krztusiec w 2021 r. była najniższa od ponad 30 lat. Dalszy spadek zapadalności na krztusiec może pozostawać w związku z utrzymaniem w 2021 r. części ograniczeń wprowadzonych w okresie pandemii, m.in. utrzymaniem obowiązku noszenia maseczek w sferze publicznej, ograniczaniem kontaktów społecznych, stosowaniem higieny rąk i samoizolacją osób z objawami infekcji dróg oddechowych (które w przypadku krztusca i COVID-19 mogły być podobne). W badaniach przeprowadzonych w okresie pandemii w innych krajach potwierdzono obniżenie występowania infekcji *Bordetella pertussis* u dzieci, młodzieży i dorosłych (spadek dodatnich wyników testów laboratoryjnych) po wprowadzeniu w/w ograniczeń. Badania wskazują, że środki ograniczające rozprzestrzenianie SARS-CoV-2, spowodowały zmniejszenie ekspozycji i osłabiły naturalne krążenie pałeczki krztusca w środowisku.

Szczepienia przeciw krztuścowi w 2021 r. W 2021 r. poziom zaszczepienia dzieci w 2 r.ż. 4 dawkami szczepionki przeciw krztuścowi wynosił ogółem 96,3% i wahał się od 87,1% (woj. podlaskie) do 97,8% (woj. warmińsko-mazurskie). W porównaniu do lat ubiegłych maleje odsetek dzieci zaszczepionych w 2 r.ż. 4 dawkami szczepionki przeciw krztuścowi i w 2020 r. wynosił ogółem 96,5%. Z analizy wywiadów epidemiologicznych wynika, że w grupie osób, które w 2021 r. zachorowały na krztusiec 45 osób nie było zaszczepionych, ponieważ urodziły się jeszcze przed wprowadzeniem szczepień (urodzone przed 1960 r.) lub ze względu na wiek poniżej 2 m.ż. (nie były objęte kalendarzem szczepień) lub otrzymały okresowe/trwałe zwolnienie ze szczepień lub rodzice nie wyrazili zgody na szczepienie (24,7% nieszczepionych). O 36 chorych nie wiadomo, czy byli szczepieni. Natomiast wśród pozostałych chorych, 47 osób otrzymało szczepienie podstawowe (4 dawki), 26 osób

According to the Immunization Program, each child should receive 4 doses of DTwP vaccine at: 2, 3-4, 5-6 and 16-18 months of age (primary vaccination with whole-cell pertussis vaccine) and a booster dose with acellular vaccine (DTaP) at 6 years of age life. A vaccine with a reduced content of diphtheria and pertussis antigens (dTap) is administered to adolescents aged 14 and over as part of compulsory vaccinations (booster dose). In 2017, a recommendation was added to vaccinate people aged 19 years and over with the dTap vaccine against pertussis, instead of the mandatory vaccination against diphtheria and tetanus. Pertussis vaccines used in Poland are combined with diphtheria and tetanus vaccines (DTwP/DTaP/dTap). Acellular vaccines (DTaP) combined with Hib vaccines, inactivated poliomyelitis vaccine and hepatitis B vaccine are also available in the country.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

In Poland, in 2021, there was a sharp decline in the number of pertussis cases by over 75%, compared to last year, which was undoubtedly influenced by the restriction of social contacts aimed at slowing down the spread of the coronavirus. The obligation to wear masks, social distancing, and hand hygiene measures have reduced the incidence of pertussis infection. Similar changes in the epidemiology of pertussis have also been observed in other countries (8-9).

Despite the decline in the number of cases, pertussis still remains a public health problem because the immunity obtained through vaccination does not last a lifetime and decreases with time after vaccination (it disappears within 4-12 years). A disturbing trend is the decreasing level of vaccination against pertussis in children under 2 years of age covered by mandatory basic vaccinations. Pertussis is a highly contagious disease, with epidemics occurring approximately every 3-5 years. An increase in the number of people susceptible to pertussis may lead to compensatory epidemics in the future, therefore, in the current epidemiological situation, the highest possible level of population vaccination should be maintained, >95%, to prevent new cases of pertussis.

In 2021, as in previous years, there is insufficient reporting of pertussis cases to the State Sanitary Inspectorate, including: due to low awareness of the disease, clinical symptoms of pertussis are difficult to distinguish from viral infections and limited laboratory diagnostics, and undiagnosed and untreated diseases are potential sources of infection for other people. Additionally, during the COVID-19 pandemic, a smaller number of registered cases of pertussis may have resulted from difficult access of patients to medical care and delays at the level of sanitary

– szczepienie podstawowe oraz szczepienie przypominające w 6 r.ż. (5 dawek), 3 osoby otrzymały szczepienie przypominające w 14 r.ż. (6 dawek). Wśród pozostałych osób 14 otrzymało 3 dawki szczepienia, 1 osoba – 2 dawki i 10 osób – 1 dawkę.

Według Programu Szczepień Ochronnych każde dziecko powinno otrzymać 4 dawki szczepionki DTwP w: 2, 3-4, 5-6 i 16-18 miesiącu życia (szczepienie podstawowe przy użyciu pełnokomórkowej szczepionki przeciw krztuścowi) oraz dawkę przypominającą szczepionką acelularną (DTaP) w 6 roku życia. Szczepionkę o obniżonej zawartości antygenów błonicy i krztuśca (dTap) otrzymuje w ramach szczepień obowiązkowych młodzież w 14 r.ż. (dawka przypominająca). W 2017 roku dodano zalecenie szczepienia przeciw krztuścowi szczepionką dTap osób w 19 r.ż., w miejsce obowiązkowego szczepienia przeciw błonicy i tężcowi. Szczepionki przeciw krztuścowi stosowane w Polsce są skojarzone ze szczepionką przeciw błonicy i przeciw tężcowi (DTwP/DTaP/dTap). W kraju dostępne są także szczepionki acelularne (DTaP) skojarzone ze szczepionkami przeciw Hib, inaktywowaną szczepionką przeciw poliomyelitis oraz szczepionką przeciw wzw typu B.

WNIOSKI

W Polsce w 2021 r. odnotowano gwałtowny spadek liczby zachorowań na krztusiec o ponad 75%, w porównaniu do roku ubiegłego, na który niewątpliwie miało wpływ ograniczenie kontaktów społecznych mające na celu spowolnienie rozprzestrzeniania się koronawirusa. Obowiązek noszenia masek, dystans społeczny, stosowane środki higieny rąk spowodowały obniżenie występowania infekcji pałeczką krztuśca. Podobne zmiany w epidemiologii krztuśca obserwowano także w innych krajach (8-9).

Pomimo spadku liczby zachorowań, krztusiec nadal pozostaje problemem zdrowia publicznego, ponieważ odporność uzyskana dzięki szczepieniom nie utrzymuje się przez całe życie, zmniejsza się wraz z upływem czasu od szczepienia (zanika w ciągu 4-12 lat). Niepokojącym trendem jest malejący stan zaszczepienia przeciw krztuścowi dzieci w 2 r.ż. objętych obowiązkowym szczepieniem podstawowym. Krztusiec jest chorobą wysoce zaraźliwą, charakteryzująca się występowaniem epidemii w cyklach mniej więcej co 3-5 lat. Zwiększenie liczby osób podatnych na zachorowanie na krztusiec, może prowadzić do wystąpienia epidemii wyrównawczych w przyszłości, dlatego w obecnej sytuacji epidemiologicznej należy utrzymać jak najwyższy poziom zaszczepienia populacji, >95%, aby zapobiec nowym przypadkom zachorowań na krztusiec.

inspection due to the burden on epidemiological surveillance with reports of COVID-19 cases. In the coming years, an increase in the number of pertussis cases can be expected, therefore it is important to increase awareness, among others health care workers in the field of early diagnosis of this disease, methods of diagnosis, treatment and reporting to the State Sanitary Inspection, which is necessary to continue surveillance of pertussis.

REFERENCES

1. Loch C. The Path to New Pediatric Vaccines against Pertussis. *Vaccines* (Basel) 2021;9(3):228.
2. Czarkowski MP, et al. Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce, roczniki 2015-2021. 2016-2022, Warszawa, NIZP PZH-PIB, GIS. [Internet] Available from: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/index_p.html
3. Czarkowski MP, et al. Szczepienia ochronne w Polsce w 2021 r.. 2022, Warszawa, NIZP PZH-PIB, GIS. [Internet] Available from: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2021/Sz_2021.pdf
4. Definicje przypadków chorób zakaźnych na potrzeby nadzoru epidemiologicznego, Zakład Epidemiologii NIZP PZH-PIB, [Internet] Available from: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/inne/Def_PL2_6b.pdf
5. Rastawicki W, Paradowska-Stankiewicz I, Stefanoff P, et al. Ocena wiarygodności poziomu przeciwciał przyjmowanego za diagnostycznie znamienne w serodiagnostyce krztuśca wykonywanej odczynem ELISA. *Medycyna Doświadczalna i Mikrobiologia* 2011;63(1):73-80.
6. Rumik A, Paradowska-Stankiewicz I. Pertussis in Poland in 2020 / Krztusiec w Polsce w latach 2020, *Przegl Epidemiol* 2022;76(3):362-370.
7. Stefanoff P, Paradowska-Stankiewicz IA, Lipke M, et al. Incidence of pertussis in patients of general practitioners in Poland. *Epidemiol Infect* 2014;142(4):714-23.
8. Tessier E, Campbell H, Ribeiro S, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on *Bordetella pertussis* infections in England. *BMC Public Health* 2022;22(1):405.
9. Falkenstein-Hagander K, Appelqvist E, Cavefors AF, et al. Waning infant pertussis during COVID-19 pandemic. *Arch Dis Child* 2022;107(3):e19.

Received: 23.10.2023

Accepted to publication: 21.11.2023

Address for correspondence:

Dr hab. n o zdr. Iwona Paradowska-Stankiewicz
Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH
– Państwowy Instytut Badawczy
ul. Chocimska 24,
00-791 Warszawa
e-mail: istankiewicz@pzh.gov.pl

Jakub Zbrzeźniak, Iwona Paradowska-Stankiewicz

LYME DISEASE IN POLAND IN 2021*

BORELIOZA Z LYME W POLSCE W 2021 ROKU*

National Institute of Public Health NIH – National Research Institute
Department of Epidemiology of Infectious Diseases and Surveillance
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru

ABSTRACT

INTRODUCTION. Lyme disease, a zoonosis transmitted by vector (by ticks), may manifest itself in several different forms, such as: erythema migrans, osteoarticular or neuroborreliosis. Infection occurs when an infected common tick (*Ixodes ricinus*) feeds. Lyme disease is seasonal due to the cycle of tick activity throughout the year.

AIM OF THE STUDY. The aim of the study was to assess the epidemiological situation of Lyme disease in Poland in 2021 compared to the situation in previous years.

MATERIAL AND METHODS. To assess the epidemiological situation of Lyme disease in Poland, data sent to NIPH NIH – NRI by the Voivodeship Sanitary-Epidemiological Stations and published in the annual bulletin: “Infectious diseases and poisonings in Poland in 2021” were used.

RESULTS. In 2021, 12,500 cases of Lyme disease and 411 hospitalizations were registered, which means a decrease in the number of cases by 3.4% and a decrease in hospitalizations by 10.5%. The number of cases was similar to 2020, and Lyme disease cases did not return to the pre-COVID-19 pandemic level (approx. 20,000 cases per year). The quarterly distribution of cases remained unchanged, with cases occurring most frequently in Q3 and least frequently in Q1.

SUMMARY AND CONCLUSION. The impact of the COVID-19 pandemic on the number of reported Lyme disease cases was still noticeable, the number of recorded cases was lower than in the first pandemic year. The distribution of cases in quarters retained the seasonality characteristic of Lyme disease.

Key words: *Lyme borreliosis, epidemiology, Poland, 2021*

STRESZCZENIE

WSTĘP. Borelioza, zoonoza przenoszona drogą wektorową (przez kleszcze) może manifestować się w kilku różnych postaciach takich jak np.: skórna, kostno-stawowa czy neuroborelioza. Do zakażenia dochodzi podczas żerowania zakażonego kleszcza pospolitego (*Ixodes ricinus*). Borelioza wykazuje sezonowość z uwagi na cykl aktywności kleszczy w ciągu roku.

CEL PRACY. Celem pracy była ocena sytuacji epidemiologicznej boreliozy w Polsce w 2021 r. w porównaniu do sytuacji w ubiegłych latach.

MATERIAŁ I METODY. Do przeprowadzenia oceny sytuacji epidemiologicznej boreliozy w Polsce wykorzystano dane nadsyłane do NIZP PZH – PIB przez Wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne i publikowane w biuletynie rocznym: „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2021 r.”

WYNIKI. W 2021 r. zarejestrowano 12 500 zachorowań na boreliozę oraz 411 hospitalizacji, co oznacza spadek liczby zachorowań o 3,4% oraz spadek hospitalizacji o 10,5%. Liczba zachorowań była podobna jak w roku 2020, nie odnotowano powrotu zachorowań na boreliozę do poziomu sprzed pandemii COVID-19 (ok. 20 tysięcy przypadków rocznie). Kwartalny rozkład zachorowań pozostał bez zmian, zachorowania najczęściej występowały w kwartale 3, natomiast najrzadziej w kwartale 1.

* The work was carried out as part of task no. BE-1/2023 / Praca została wykonana w ramach zadania nr BE-1/2023

PODSUMOWANIE I WNIOSKI. Wpływ pandemii COVID-19 na liczbę zgłoszonych zachorowań na boreliozę nadal był zauważalny, liczba notowanych przypadków była niższa niż w pierwszym roku pandemicznym. Rozkład zachorowań w kwartałach zachował sezonowość charakterystyczną dla boreliozy.

Słowa kluczowe: borelioza z Lyme, epidemiologia, Polska, rok 2021

INTRODUCTION

Lyme disease is a zoonosis transmitted by vector (by ticks). Humans are infected by being bitten by an infected tick (*Ixodes ricinus*). Immediate removal of the tick can prevent infection (1), because spirochete infection occurs while the tick is feeding, which can last for many hours. Lyme disease may manifest itself in various clinical forms, such as: erythema migrans, osteoarticular or neuroborreliosis (2).

Several species of spirochetes from the *Borrelia burgdorferi sensu lato* species are responsible for the incidence of Lyme disease. Spirochetes considered pathogenic to humans include: *Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii*, *Borrelia sensu stricto*, *Borrelia spielmani* (1). The easiest to diagnose is the early, localized form of Lyme disease due to the presence of characteristic erythema migrans, but erythema does not occur in all infected people.

Despite the ECDC recommendations that the entire area of Poland should be considered endemic for Lyme disease, the highest incidence has so far been observed in the eastern regions of Poland (podlaskie, warmińsko-mazurskie voivodeships), and in recent years also in the southern region (małopolskie voivodeship). Therefore, prevention aimed at reducing the risk of Lyme disease, i.e. using repellents, appropriate clothing and checking the body to remove the tick as quickly as possible, is recommended to every person staying in an endemic area.

The epidemiological situation of Lyme disease may improve in the future due to research on a vaccine against Lyme disease, which is currently in phase III clinical trials (3).

AIM OF THE STUDY

The aim of the study was to discuss the epidemiological situation of Lyme disease in Poland in 2021, compared to the situation in previous years.

MATERIAL AND METHODS

To conduct a comparative analysis and epidemiological assessment of the occurrence of Lyme borreliosis, data sent to NIPH NIH – NRI by the Voivodeship Sanitary-Epidemiological Stations and published in annual bulletins were used (4). The classification of infections was based on case

WSTĘP

Borelioza jest zoonozą przenoszoną drogą wektorową (przez kleszcze). Do zakażenia człowieka dochodzi poprzez pokłucie przez zakażonego kleszcza (*Ixodes ricinus*). Niezwłoczne usunięcie kleszcza może zapobiec zakażeniu (1), ponieważ do zakażenia krętkami dochodzi podczas żerowania kleszcza, mogącego trwać wiele godzin. Borelioza może manifestować się różnymi postaciami klinicznymi jak np.: skórna, kostno-stawowa czy neuroborelioza (2).

Za zachorowania na boreliozę odpowiada kilka gatunków krętków z kompleksu gatunków *Borrelia burgdorferi sensu lato*, krętki uznane za chorobotwórcze dla człowieka to: *Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii*, *Borrelia sensu stricto*, *Borrelia spielmani* (1). Najłatwiejsza do zdiagnozowania jest wczesna, zlokalizowana postać boreliozy z uwagi na występowanie charakterystycznego rumienia wędrującego (*erythema migrans*), jednak rumień nie występuje u wszystkich zakażonych.

Pomimo zaleceń ECDC mówiących o tym, że cały obszar Polski należy uznać za endemiczny dla boreliozy, największą zapadalnością charakteryzowały się dotychczas wschodnie regiony Polski (województwo podlaskie, warmińsko-mazurskie), a w ostatnich latach również region południowy (województwo małopolskie). Dlatego też profilaktyka mająca na celu zmniejszenie ryzyka zachorowania na boreliozę tj. stosowanie repelentów, odpowiedni ubiór oraz sprawdzanie ciała w celu jak najszybszego usunięcia kleszcza, jest zalecana każdej osobie przebywającej na terenie endemicznym.

Sytuacja epidemiologiczna boreliozy może w przyszłości ulec poprawie w związku z badaniami nad szczepionką przeciw boreliozie, która jest obecnie w III fazie badań klinicznych (3).

CEL PRACY

Celem pracy było omówienie sytuacji epidemiologicznej boreliozy w Polsce w 2021 r. w porównaniu do sytuacji w ubiegłych latach.

MATERIAŁ I METODY

Do przeprowadzenia analizy porównawczej i oceny epidemiologicznej występowania boreliozy z Lyme wykorzystano dane nadsyłane do NIZP PZH – PIB

definitions developed for the needs of epidemiological surveillance (version valid in 2020-2021, Department of Infectious Disease Epidemiology and Surveillance, NIPH NIH – NRI) (5). The analysis included all cases of Lyme disease registered by District Sanitary-Epidemiological Stations, including cases of neuroborreliosis, which were also listed in the Meningitis and encephalitis in Poland article.

RESULTS

In 2021, 12,500 cases of Lyme disease were reported (4). Compared to 2020, there was a slight decrease in the number of Lyme disease cases, by 3.4%. The number of people hospitalized due to Lyme disease was 411, or 3.3% of all cases, which means a slight decrease compared to 2020 (3.5% in 2020, a decrease of 0.2 percentage points).

The total incidence was 32.8/100,000 population, and was 2.7% lower than the incidence in 2020 and 37.6% lower than the median for 2015-2019. The highest incidence was recorded in the małopolskie voivodeship (62/100,000 population) and the podlaskie voivodeship (61.4/100,000 population). However, the lowest incidence was in the łódzkie voivodeship (12.4/100,000 population). In eight voivodeships the

przez Wojewódzkie Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne i publikowane w biuletynach rocznych (4). Klasyfikacji zakażeń dokonano w oparciu o definicje przypadków opracowanych na potrzeby nadzoru epidemiologicznego (wersja obowiązująca w roku 2020-2021, Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru, NIZP PZH – PIB) (5). W analizie uwzględniono wszystkie przypadki boreliozy zarejestrowane przez PSSE, w tym przypadki neuroboreliozy, które zostały również wyszczególnione w kronice nt. neuroinfekcji.

WYNIKI

W 2021 r. wykazano 12 500 przypadków boreliozy (4). W porównaniu do 2020 r. odnotowano nieznaczny spadek liczby przypadków boreliozy, o 3,4%. Liczba osób hospitalizowanych z powodu boreliozy wyniosła 411, czyli 3,3% wszystkich przypadków, co w porównaniu do roku 2020 oznacza niewielki spadek (3,5% w 2020, spadek o 0,2 p.p.).

Zapadalność ogółem wyniosła 32,8/100 tys. ludności i była niższa o 2,7% od zapadalności w roku 2020 oraz o 37,6% niższa od mediany za lata 2015-2019. Najwyższą zapadalność odnotowano w województwie małopolskim (62/100 tys. ludności) oraz województwie podlaskim (61,4/100 tys. ludności). Natomiast

Table I. Lyme disease. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2021 - IN TOTAL

Tabela I. Borelioza z Lyme. Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w 2021 roku - OGÓŁEM

Voivodeship		Number of incident cases in quarters				Number of incident cases - total	Incidence per 100,000	Hospitalisation	
		I	II	III	IV			Number	%
Poland	2020	2253	2064	5406	3211	12934	33.7	459	3.5
	2021	1229	2233	6158	2880	12500	32.8	411	3.3
Dolnośląskie		14	93	231	132	470	16.3	26	5.5
Kujawsko-Pomorskie		42	89	244	145	520	25.3	35	6.7
Lubelskie		130	260	468	264	1122	53.8	27	2.4
Lubuskie		28	29	103	58	218	21.7	5	2.3
Łódzkie		22	46	172	60	300	12.4	27	9.0
Małopolskie		249	359	1044	461	2113	62.0	37	1.8
Mazowieckie		65	172	626	196	1059	19.5	31	2.9
Opolskie		62	100	233	114	509	52.3	36	7.1
Podkarpackie		84	153	402	216	855	40.4	17	2.0
Podlaskie		75	136	362	145	718	61.4	20	2.8
Pomorskie		161	177	494	232	1064	45.4	35	3.3
Śląskie		124	236	683	271	1314	29.4	45	3.4
Świętokrzyskie		23	59	123	65	270	22.2	8	3.0
Warmińsko-Mazurskie		70	139	332	181	722	51.2	23	3.2
Wielkopolskie		41	109	289	166	605	17.3	24	4.0
Zachodniopomorskie		39	76	352	174	641	38.1	15	2.3

incidence was higher than in the country as a whole, and in the remaining eight it was lower.

More than half (53.4%) of Lyme disease cases were registered in 5 voivodeships: małopolskie - 2,113 cases, mazowieckie - 1,059, lubelskie - 1,122, pomorskie - 1,064 and śląskie - 1,314 cases (Table I). The wielkopolskie and śląskie voivodeships, as in 2020, reported the highest number of cases.

The quarterly distribution of Lyme disease cases was as before the pandemic, i.e. the peak of cases was recorded in Q3 and the lowest number in Q1 (Table I). The decline in disease incidence between Q3 and Q4 was more noticeable than in previous years (Fig. 1). This distribution of cases is related to the activity of ticks, which increases in the warmer months, as well as human outside activities. The percentage share is as follows: Q1 – 9.8%, Q2 – 17.9%, Q3 – 49.3%, Q4 – 23%, i.e. almost half of the cases were registered in the summer months.

The percentage of individual forms of Lyme disease was as follows: erythema - 91.04%, Lyme disease of the osteoarticular system – 9.34%, neuroborreliosis – 1.61% and other forms – 0.28%. It is worth noting that more than one form of Lyme disease may occur in one case. The majority of these were confirmed Lyme disease cases (95.15%) and probable cases were only 4.85%.

The impact of the COVID-19 pandemic on the epidemiological situation of Lyme disease in 2021.

The impact of the pandemic on the epidemiological situation of Lyme disease in 2021 was still visible, both the number of cases and the incidence did not return to the pre-pandemic level (Table II). Compared to over 20,000 cases and incidence around 50/100,000 population in 2019, the number of cases and incidence in 2021 were lower by almost 40%. In 2021, compared

najniższa zapadalność była w województwie łódzkim (12,4/100 tys. ludności). W ośmiu województwach zapadalność była wyższa niż w kraju ogółem, a w pozostałych ośmiu niższa.

Ponad połowę (53,4%) przypadków boreliozy zarejestrowano w 5 województwach: małopolskim – 2113 przypadków, mazowieckim – 1059, lubelskim – 1122, pomorskim – 1064 oraz śląskim – 1314 przypadków (Tab. I). Województwa małopolskie i śląskie, tak jak w 2020 r., wykazały największą liczbę przypadków.

Kwartalny rozkład zachorowań na boreliozę przedstawiał się jak przed pandemią, tzn. szczyt zachorowań zanotowano w Q3, a najniższą liczbę w Q1 (Tab. I). Spadek zachorowań pomiędzy Q3 a Q4 był bardziej zauważalny niż w poprzednich latach, (Ryc.1). Taki rozkład zachorowań ma związek z aktywnością kleszczy, nasiloną w cieplejszych miesiącach, jak również aktywnością człowieka w terenie. Udział procentowy przedstawia się następująco: Q1 – 9,8%, Q2 – 17,9%, Q3 – 49,3%, Q4 – 23%, czyli blisko połowa przypadków została zarejestrowana w miesiącach letnich.

Udział procentowy poszczególnych postaci boreliozy był następujący: rumień – 91,0%, borelioza układu kostno-stawowego – 9,3%, neuroborelioza – 1,6% oraz inne postaci – 0,3%. Warto zaznaczyć, że u jednego przypadku mogła wystąpić więcej niż jedna postać boreliozy. W znacznej większości były to potwierdzone przypadki boreliozy (95,2%), a przypadki prawdopodobne stanowiły tylko 4,9%.

Wpływ pandemii COVID-19 na sytuację epidemiologiczną boreliozy w 2021 r. Wpływ pandemii na sytuację epidemiologiczną boreliozy w 2021 r. nadal był widoczny, zarówno liczba przypadków, jak i zapadalność nie powróciły do stanu sprzed pandemii (Tab. II). W porównaniu z ponad 20 tys. przypadków i zapadalnością w granicach 50/100 tys.

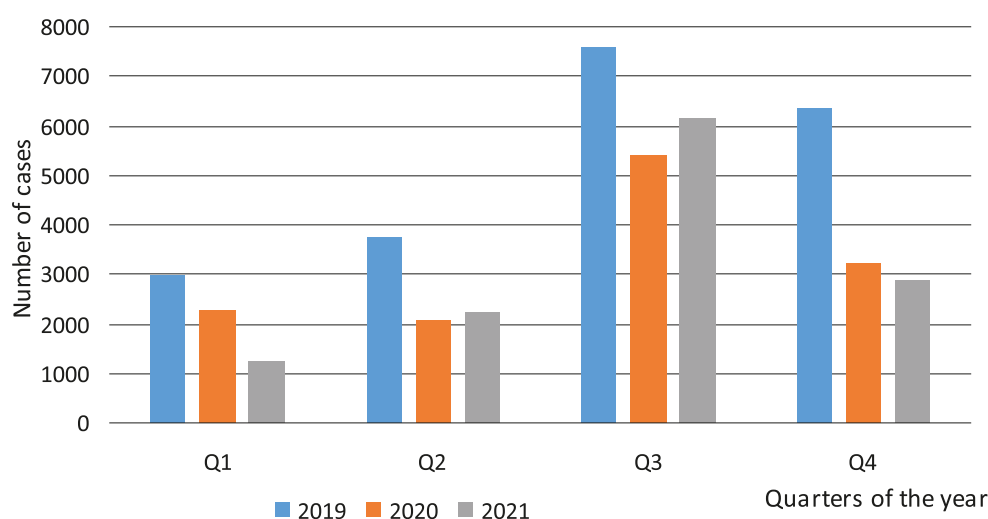


Fig.1 Lyme disease. Number of cases in the quarters 2019-2021

Ryc.1 Borelioza z Lyme. Liczba zachorowań w kwartałach w latach 2019-2021

Table II. Lyme disease. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2015-2021 - IN TOTAL
Tabela II. Borelioza z Lyme. Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w latach 2015-2021 - OGÓŁEM

Voivodeship	Median 2015-2019 (Mediana 2015-2019)		2020		2021	
	Number of incident cases - total	Incidence per 100,000	Number of incident cases - total	Incidence per 100,000	Number of incident cases - total	Incidence per 100,000
POLAND (POLSKA)	20150	52.5	12934	33.7	12500	32.8
Dolnośląskie	849	29.3	407	14.0	470	16.3
Kujawsko-Pomorskie	413	19.8	471	22.8	520	25.3
Lubelskie	1906	89.2	784	37.3	1122	53.8
Lubuskie	615	60.6	191	18.9	218	21.7
Łódzkie	598	24.2	356	14.5	300	12.4
Małopolskie	2946	87.3	2762	80.9	2113	62.0
Mazowieckie	1620	30.0	1041	19.2	1059	19.5
Opolskie	644	65.0	515	52.5	509	52.3
Podkarpackie	1097	51.6	1059	49.8	855	40.4
Podlaskie	1287	108.8	907	77.1	718	61.4
Pomorskie	1147	49.3	898	38.3	1064	45.4
Śląskie	2625	57.8	1355	30.1	1314	29.4
Świętokrzyskie	398	31.7	212	17.2	270	22.2
Warmińsko-Mazurskie	1302	90.7	799	56.2	722	51.2
Wielkopolskie	519	14.9	633	18.1	605	17.3
Zachodniopomorskie	768	45.1	544	32.1	641	38.1

to 2020, there was a further, slight decline in the number of cases and incidence, although in the case of other reportable infectious diseases, a gradual equalization of the decline from the first year of the pandemic was observed in 2021.

SUMMARY AND CONCLUSION

The impact of the pandemic on the epidemiological situation of Lyme disease was still noticeable – the number of registered cases in 2021 did not reach the number of cases before the pandemic and was even lower than in the first year of the pandemic. However, the quarterly distribution of cases retained the previous characteristics, i.e. an increase in the number of cases in Q1 and Q2, a peak in Q3 and a decrease in the number of cases in Q4. Hospitalization remained at a low level, similar to the previous year. Since the introduction of the epidemic, the structure of the regions with the highest incidence has changed, the podlaskie voivodeship has lost this position to the małopolskie voivodeship.

Voivodeships were also observed where the impact of the pandemic was unnoticeable or insignificant (e.g. wielkopolskie, kujawsko-pomorskie, małopolskie and opolskie voidodeship).

osób w 2019 r., liczba przypadków i zapadalność w 2021 r. były niższe o blisko 40%. W 2021 roku w porównaniu do 2020 roku nastąpił dalszy, niewielki spadek liczby zachorowań i zapadalności, chociaż w przypadku innych chorób zakaźnych podlegających zgłaszaniu, w 2021 r. obserwowano stopniowe wyrównywanie spadku z pierwszego roku pandemii.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Nadal zauważalny był wpływ pandemii na sytuację epidemiologiczną boreliozy – liczba zarejestrowanych przypadków w 2021 r. nie osiągnęła liczby przypadków sprzed pandemii i była nawet niższa niż w pierwszym roku pandemii. Natomiast kwartalny rozkład zachorowań zachował wcześniejszą charakterystykę tzn. wzrost liczby przypadków w Q1 oraz Q2, szczyt w Q3 i spadek liczby przypadków w Q4. Hospitalizacja utrzymała się na niskim poziomie, podobnym jak w roku poprzednim. Od czasu wprowadzenia stanu epidemii zmieniła się struktura regionów z najwyższą zapadalnością, województwo podlaskie straciło tę pozycję na rzecz województwa małopolskiego.

Zaobserwowano również województwa, w których wpływ pandemii był niezauważalny, bądź nieznaczny (np. wielkopolskie, kujawsko-pomorskie, małopolskie czy opolskie).

Observation of the epidemiological situation of Lyme disease in the coming years will show whether we are dealing with a change in the incidence trend or a periodic change resulting from the COVID-19 pandemic. The quarterly distribution of cases remains unchanged, which confirms the seasonality of Lyme disease cases.

Obserwacja sytuacji epidemiologicznej boreliozy w kolejnych latach pokaże, czy mamy do czynienia ze zmianą trendu zachorowań, czy okresową zmianą wynikającą z pandemii COVID-19. Niezmienny pozostaje kwartalny rozkład zachorowań, co potwierdza sezonowość zachorowań na boreliozę.

REFERENCES

1. Zajkowska J, Garkowski A. Borelioza [In:] Zajkowska J. (red.) Atlas choroby odkleszczowe i inne choroby OUN, Medical Tribune Polska, 2021, Warszawa, 25-28
2. Eldin C, Raffetin A, Bouiller K, et al. Review of European and American guidelines for the diagnosis of Lyme borreliosis. *Med Mal Infect.* 2019;49(2):121-132. doi: 10.1016/j.medmal.2018.11.011
3. Pfizer and Valneva Initiate Phase 3 Study of Lyme Disease Vaccine Candidate VLA-15. Available from: <https://www.pfizer.com/news/press-release/press-release-detail/pfizer-and-valneva-initiate-phase-3-study-lyme-disease>
4. Czarkowski MP, et al. Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2021 roku. 2022. Warszawa, NIZP-PZH, GIS
5. Definitions of infectious disease cases for the purposes of epidemiological surveillance, draft version (6b), February 2020, Department of Infectious Disease Epidemiology and Surveillance NIPH-NIH. Available from: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/inne/Def_PL2_6b.pdf

Received: 23.10.2023

Accepted to publication: 20.11.2023

Address for correspondence:

Mgr Jakub Zbrzeźniak
Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH
– Państwowy Instytut Badawczy
ul. Chocimska 24,
00-791 Warszawa
e-mail: jzbrzezniak@pzh.gov.pl

Karolina Mrozowska-Nyckowska, Jakub Zbrzeźniak, Iwona Paradowska-Stankiewicz

MENINGITIS AND ENCEPHALITIS IN POLAND IN 2021*

ZAPALENIA OPON MÓZGOWO-RDZENIOWYCH I ZAPALENIA MÓZGU W POLSCE W 2021 ROKU*

National Institute of Public Health NIH – National Research Institute
Department of Epidemiology of Infectious Diseases and Surveillance
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru

ABSTRACT

INTRODUCTION. Meningitis meningitis and/or encephalitis regardless of etiology are subject to monitoring in Poland as part of routine epidemiological surveillance. In this paper, meningitis and/or encephalitis in 2021 caused by *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* and tick-borne encephalitis virus are discussed in detail. In Poland, immunoprophylaxis in the form of mandatory or recommended vaccinations is used to prevent diseases caused by the aforementioned etiological agents.

AIM OF THE STUDY. The aim of this study was to assess the epidemiological incidence of meningoencephalitis and encephalitis in Poland, in 2021 including analysis of the impact of the COVID-19 pandemic.

MATERIAL AND METHODS. To analyse the epidemiological situation of neuroinfections in Poland, we used data sent to NIPH NIH - NRI by Voivodeship Sanitary and Epidemiological Stations and published in the annual bulletin: "Infectious diseases and poisonings in Poland in 2021" and "Protective vaccination in Poland in 2021" as well as individual epidemiological interviews recorded in the EpiBase system.

RESULTS. In 2021, a total of 973 cases of meningitis and/or encephalitis were registered in Poland. This is a 16.1% increase in the number of cases compared to 2020, but still a 57% decrease in the number of cases compared to 2019 when 2,249 cases were recorded. For infections of bacterial etiology, including cases of neuroborreliosis, the number of cases increased by 38.3% (from 376 to 520, incidence from 0.96 to 1.76 per 100,000). Compared to 2020 and 2019, the incidence of meningitis and/or encephalitis of *N. meningitidis* decreased by 10.7% (from 0.13 to 0.15) and 47.4% (from 0.25 to 0.13), respectively, and for *H. influenzae* by 75% (from 0.01 to 0.03) and 70% (from 0.01 to 0.03). For *S. pneumoniae*, we can speak of an increase in incidence against 2020 of 57.1% (121 vs 77 cases, incidence 0.32 vs 0.20) and a decrease against 2019. (121 vs 190, incidence 0.32 vs 0.47). Infections of viral etiology accounted for 47% of all registered cases. There was a slight decrease in their number, by 2% (from 462 to 453 cases). In addition, there was an increase in cases of tick-borne encephalitis, from 158 in 2020 to 210 in 2021 (an increase of 32.9%), and a decrease in cases from 265 in 2019 (a decrease of 20.8%).

SUMMARY AND CONCLUSIONS. 2021 showed an overall upward trend in the number of recorded cases of bacterial meningitis and/or encephalitis, and a slight decrease in the number of viral meningitis and/or encephalitis cases compared to 2020. Still, the observed number of meningitis and/or encephalitis cases in 2021, both bacterial and viral incidences, remains below the levels observed in the pre-pandemic COVID-19 period (2019). As a result of the SARS-CoV-2 outbreak, the introduction of measures to limit the transmission of the SARS-CoV-2 virus has been observed to reduce the spread of other droplet- and airborne pathogens, thus also pathogens such as *S. pneumoniae*, *H. influenzae* and *N. meningitidis*.

Keywords: meningitis, encephalitis, epidemiology, Poland, 2021

* The work was carried out as part of task no. BE-1/2023 / Praca została wykonana w ramach zadania nr BE-1/2023

STRESZCZENIE

WSTĘP. Zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu niezależnie od etiologii podlegają w Polsce monitorowaniu w ramach rutynowego nadzoru epidemiologicznego. W niniejszym opracowaniu, szczegółowo omówiono zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu w 2021 r. wywołane przez *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* oraz wirus kleszczowego zapalenia mózgu. W Polsce, w celu zapobiegania chorobom wywołanym przez wymienione czynniki etiologiczne, stosowana jest immuno-profilaktyka w postaci szczepień obowiązkowych lub zalecanych.

CEL PRACY. Celem pracy była ocena epidemiologiczna występowania zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i zapalenie mózgu w Polsce, w 2021 r. z uwzględnieniem analizy wpływu pandemii COVID-19.

MATERIAŁ I METODY. Do przeprowadzenia analizy sytuacji epidemiologicznej neuroinfekcji w Polsce wykorzystano dane nadsyłane do NIZP PZH – PIB przez Wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne i publikowane w biuletynie rocznym: „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2021 r.” oraz „Szczepienia ochronne w Polsce w 2021 roku” a także indywidualne wywiady epidemiologiczne zarejestrowane w systemie EpiBaza.

WYNIKI. W 2021 r., zarejestrowano w Polsce ogółem 973 zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu. Jest to wzrost liczby zachorowań o 16,1% w porównaniu do 2020 r., lecz nadal spadek tej liczby o 57% w stosunku do 2019 r., kiedy to odnotowano 2249 zachorowań. W przypadku infekcji o etiologii bakteryjnej, z uwzględnieniem przypadków neuroboreliozy liczba zachorowań zwiększyła się o 38,3% (z 376 do 520, zapadalność z 0,96 do 1,76 na 100 tys). W porównaniu do 2020 r. i 2019 r., zapadalność na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o etiologii *N. meningitidis* spadła odpowiednio o 10,7% (z 0,13 do 0,15) i 47,4% (z 0,25 do 0,13), a w przypadku *H. influenzae* o 75% (z 0,01 do 0,03) i 70% (z 0,01 do 0,03). W przypadku *S. pneumoniae* możemy mówić o wzroście zapadalności względem 2020 r. o 57,1% (121 vs 77 przypadków, zapadalność 0,32 vs 0,20) oraz spadek względem 2019 r. (121 vs 190, zapadalność 0,32 vs 0,47). Infekcje o etiologii wirusowej stanowiły 47% wszystkich zarejestrowanych zachorowań. Odnotowano niewielki spadek ich liczby, o 2% (z 462 do 453 zachorowań). Ponadto, obserwujemy wzrost zachorowań na kleszczowe zapalenie mózgu – z 158 w 2020 roku do 210 w 2021 roku (wzrost o 32,9%), oraz spadek zachorowań z 265 w 2019 roku (spadek o 20,8%).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI. W 2021 r. wykazano ogólną tendencję wzrostową liczby rejestrowanych przypadków zapaleń opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o podłożu bakteryjnym, i niewielkim spadku liczby zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o podłożu wirusowym w porównaniu do 2020 roku. Nadal jednak obserwowana liczba zachorowań na zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu w 2021 roku, zarówno zachorowań o podłożu bakteryjnym, jak i wirusowym pozostaje poniżej poziomów obserwowanych w okresie przed pandemią COVID-19 (2019 r.). Wskutek wybuchu epidemii SARS-CoV-2, wprowadzenia działań ograniczających przenoszenie wirusa SARS-CoV-2 obserwowano ograniczenie rozprzestrzeniania się innych patogenów przenoszonych drogą kropelkową i powietrzną, a więc również patogenów takich jak *S. pneumoniae*, *H. influenzae* czy *N. meningitidis*.

Słowa kluczowe: zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, zapalenie mózgu, epidemiologia, Polska, rok 2021

INTRODUCTION

Meningitis and/or encephalitis is an infectious disease most often of viral or bacterial infectious etiology (1).

Meningitis and encephalitis of bacterial etiology, caused by *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* and *Neisseria meningitidis*, are particularly dangerous for young children and the elderly over 65 years of age. These infections, usually spread by the droplet route (2). Tick-borne encephalitis virus (TBE) is the predominant etiological agent for viral meningitis and/or encephalitis. Infection most commonly occurs through the bite of a tick carrying the virus, although infection can also occur through

WSTĘP

Zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu jest chorobą zakaźną najczęściej o etiologii zakaźnej wirusowej lub bakteryjnej (1).

Zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych oraz zapalenia mózgu o etiologii bakteryjnej, wywołane przez *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* oraz *Neisseria meningitidis*, są szczególnie niebezpieczne dla małych dzieci oraz osób starszych powyżej 65 r.ż. Zakażenia te, zwykle rozprzestrzeniają się drogą kropelkową (2). Wirus kleszczowego zapalenia mózgu (KZM) jest dominującym czynnikiem etiologicznym w przypadku wirusowych zapaleń opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu. Do zakażenia

the ingestion of unpasteurised milk from a viraemic animal, particularly raw goat's milk (3). People most at risk of contracting the disease are those who spend long periods of time in forests and/or wooded areas, i.e. forestry workers, farmers, students, and pensioners (4).

In order to prevent *meningitis* and/or *encephalitis*, prophylaxis in the form of vaccines against diseases caused by *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* as well as tick-borne *encephalitis* virus is used in Poland.

According to the Preventive Vaccination Programme (PSO), in 2021, meningococcal vaccination is the recommended vaccination and can be administered to infants from 2 months of age, already at the first vaccination visit, and to particularly vulnerable adolescents and people over 65 years of age, as well as children and adults with congenital immunodeficiencies. Three vaccines are available for *N. meningitidis*: a monovalent conjugated vaccine against serogroup C; a protein vaccine against serogroup B; a quadrivalent conjugated vaccine against serogroups A, C, W-135, Y (5).

Since 1 January 2017, the vaccine against *S. pneumoniae* has been included in the Immunization Programme as a compulsory vaccination for children from 2 m to 5 years of age and high-risk groups with specific health indications. Vaccination is also recommended for children up to the age of 5 years who have not been previously vaccinated, and for children and adolescents belonging to risk groups up to the age of 19 years, as well as for adults in risk groups other than those listed for mandatory vaccination (5).

Vaccination against *H. influenzae* type B is mandatory for children from 2 months of age. This vaccination is recommended for children under 6 years of age who have not been vaccinated as part of compulsory vaccination and for immunocompromised persons according to individual indications.

In the case of tick-borne *encephalitis*, the Ministry of Health recommends vaccination against TBE for all people residing in areas with a high incidence of the disease (5), in particular those exposed professionally or recreationally in the forest.

Despite the use of vaccination, antibiotic therapy and universal access to medical care, mortality and morbidity from bacterial meningitis remains high in both developing and developed countries. Viral meningitis and/or *encephalitis* have a better prognosis and generally a milder course, with improvement generally occurring within one or two weeks (6). In most viral infections, symptomatic treatment is used. With vaccination and adequate skin protection against ticks (vectors) carrying viral infections, many infections can be prevented (7). With the prompt recognition and implementation of treatment of

dochodzi najczęściej poprzez ukąszenie przez kleszcza będącego nosicielem wirusa, chociaż do zakażenia może dojść również przez spożycie niepasteryzowanego mleka od zwierzęcia będącego w fazie wirerii, szczególnie dotyczy to surowego mleka koziego (3). Najbardziej narażone na zachorowanie są osoby spędzające długi czas w lesie lub/i w zalesionych okolicach tj. pracownicy leśni, rolnicy, osoby uczące się, a także emeryci (4).

W celu zapobiegania zapaleniom opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu, w Polsce stosowana jest profilaktyka w postaci szczepionek przeciw chorobom wywołanym przez *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* jak i wirusa kleszczowego zapalenia mózgu.

Zgodnie z Programem Szczepień Ochronnych (PSO), w 2021 r. szczepienia przeciw meningokokom są szczepieniami zalecanymi i mogą być stosowane u niemowląt od ukończenia 2 miesiąca życia, już podczas pierwszej wizyty szczepiennej oraz szczególnie narażonym na zachorowanie nastolatkom i osobom powyżej 65 roku życia, a także dzieciom i osobom dorosłym z wrodzonymi niedoborami odporności. W przypadku *N. meningitidis* dostępne są trzy szczepionki: szczepionka skoniugowana monowalentna przeciw serogrupie C; szczepionka białkowa przeciw serogrupie B; szczepionka skoniugowana, czterowalentna przeciw serogrupom A, C, W-135, Y (5).

Od 1 stycznia 2017 roku szczepionka przeciw *S. pneumoniae* znajduje się w Programie Szczepień Ochronnych jako obowiązkowe szczepienie ochronne dla dzieci od 2 m.ż. do 5 r.ż. oraz grup podwyższonego ryzyka, ze szczególnymi wskazaniem zdrowotnymi. Szczepienie zalecane jest również dzieciom do ukończenia 5 roku życia, które nie były wcześniej szczepione, oraz dzieciom i młodzieży należącym do grup ryzyka do ukończenia 19 roku życia, a także dorosłym z grup ryzyka innych niż te wymienione w przypadku szczepień obowiązkowych (5).

Szczepionka przeciw *H. influenzae* typu B jest obowiązkowa dla dzieci od 2 m.ż. Szczepienie to jest zalecane dzieciom do ukończenia 6 roku życia nieszczepionym w ramach szczepień obowiązkowych oraz osobom z zaburzeniami odporności według indywidualnych wskazań.

W przypadku kleszczowego zapalenia mózgu Ministerstwo Zdrowia rekomenduje szczepienia przeciw KZM wszystkim osobom przebywającym na terenach o nasilonym występowaniu tej choroby (5) w szczególności osobom narażonym zawodowo lub rekreacyjnie przebywającym w lesie.

Pomimo stosowania szczepień, antybiotykoterapii i powszechnego dostępu do opieki medycznej, umieralność i zachorowalność z powodu bakteryjnego zapalenia opon mózgowych utrzymuje się nadal na wy-

bacterial and viral meningitis and/or encephalitis, the prognosis of patients has improved significantly, with a reduction in hospitalisation time and mortality (1).

AIM OF THE STUDY

The aim of this study is to assess the epidemiological situation of the incidence of meningitis and encephalitis in Poland, in 2021, including an analysis of the impact of the COVID-19 pandemic.

MATERIAL AND METHODS

To assess the epidemiological situation of the incidence of meningitis and/or encephalitis, data sent to NIPH NIH – NRI by Voivodeship Sanitary and Epidemiological Stations, which are published in annual bulletins, and individual epidemiological interviews from the EpiBase electronic system for recording epidemiological interviews were used (5, 8).

The classification of infections was based on the case definitions of infectious diseases developed for epidemiological surveillance (version in force 2020-2022, Department of Infectious Disease Epidemiology and Surveillance, NIPH-NIH). Case definitions were used for: *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* and tick-borne encephalitis.

The analysis of the vaccination status was based on aggregate data published in the annual bulletins: “Infectious Diseases and Poisons in Poland in 2021” and “Protective Vaccinations in Poland in 2021”. (Czarkowski MP, et al., Warsaw, NIPH-NIH, GIS). The analysis took into account the recommendations of the “Programme of Protective Vaccinations for 2021” (Annex to the Communication of the Chief Sanitary Inspector of 26 October 2020).

RESULTS

MENINGITIS AND ENCEPHALITIS OF BACTERIAL ETIOLOGY

In 2021, 520 cases of meningitis and/or encephalitis of bacterial etiology including cases of neuroborreliosis (incidence 1.36 per 100,000) were registered in Poland. This is an increase of 27.7% compared to 2020, when the number of cases was 376 (incidence of 0.96 per 100,000), but still a decrease compared to 2019 (921 cases) (Table I). Of the 520 cases, in 174 people (33.5%) the etiological agent was one of three microorganisms: *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae*. There were 202 cases of neuroborreliosis, accounting for 38.9% of all bacterial infections (Table I).

Overall, the highest incidence of meningitis and/or encephalitis was registered in the Śląskie voivodeship

sokim poziomie, zarówno w krajach rozwijających się, jak i rozwiniętych. Lepszym rokowaniem i z reguły lżejszym przebiegiem cechują się wirusowe zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu, w których poprawa następuje z reguły w ciągu jednego lub dwóch tygodni (6). W większości zakażeń wirusowych stosowane jest leczenie objawowe. Dzięki szczepieniom i odpowiedniej ochronie skóry przed kleszczami (wektorami) przenoszącymi zakażenia wirusowe, wielu zakażeniom udaje się zapobiec (7). Dzięki szybkiemu rozpoznaniu i wdrożeniu leczenia bakteryjnego i wirusowego zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu, znacząco poprawiło się rokowanie pacjentów, z redukcją czasu hospitalizacji i śmiertelności (1).

CEL PRACY

Celem pracy jest ocena sytuacji epidemiologicznej występowania zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych oraz zapalenie mózgu w Polsce, w 2021 roku z uwzględnieniem analizy wpływu pandemii COVID-19.

MATERIAŁ I METODY

Do oceny sytuacji epidemiologicznej występowania zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub zapalenia mózgu wykorzystano dane przesyłane do NIZP PZH – PIB przez Wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne, które publikowane są w biuletynach rocznych oraz jednostkowe wywiady epidemiologiczne z elektronicznego systemu rejestracji wywiadów epidemiologicznych EpiBaza (5, 8).

Klasyfikacja zakażeń została dokonana w oparciu o definicje przypadków chorób zakaźnych opracowanych na potrzeby nadzoru epidemiologicznego (wersja obowiązująca w latach 2020-2022, Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru, NIZP-PZH). Definicje przypadków zastosowano dla: *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* oraz kleszczowego zapaleniu mózgu.

Analizę stanu zaszczepienia prowadzono w oparciu o dane zbiorcze opublikowane w rocznych biuletynach: „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2021 r.” oraz „Szczepienia Ochronne w Polsce w 2021 r. (Czarkowski MP, i in., Warszawa, NIZP-PZH, GIS). Analiza uwzględniała zalecenia „Programu Szczepień Ochronnych na rok 2021” (Załącznik do Komunikatu Głównego Inspektora Sanitarnego z dnia 26 października 2020 r.).

Table I. Meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by etiological agent in 2019, 2020 and 2021 – IN TOTAL*
Tabela I. Zapalenia opon i/lub mózgu - Zachorowania i zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg czynnika etiologicznego w 2019, 2020 oraz 2021 roku – OGÓŁEM*

Etiology	Disease	Etiological factor	2019			2020			2021		
			Cases	Incidence	Incidence in total	Cases	Incidence	Incidence in total	Cases	Incidence	Incidence in total
Bacterial	Meningitis and/or encephalitis	<i>Neisseria meningitidis</i>	96	0.25	2.41	56	0.15	0.96	50	0.13	1.36
		<i>Haemophilus influenzae</i>	10	0.03		12	0.03		3	0.01	
		<i>Streptococcus pneumoniae</i>	190	0.47		77	0.20		121	0.32	
		Other specified (G00.2-G00.8; G04.2)	122	0.32		41	0.11		51	0.13	
		Other unspecified (G00.9; G04.2)	177	0.46		66	0.17		60	0.16	
		Reported in other diseases*	42	0.11		15	0.04		33	0.09	
		Lyme neuroborreliosis	294	0.77		109	0.28		202	0.53	
Viral	Encephalitis	Tick-borne	265	0.69	3.43	158	0.41	1.21	210	0.55	1.19
		Herpesviral	21	0.05		11	0.03		10	0.03	
		Other specified	8	0.02		2	0.01		7	0.02	
		Unspecified (nieokreślone)	63	0.16		22	0.06		31	0.08	
		Reported in other diseases, not Elsewhere classified	11	0.03		2	0.01		0	0	
		Enteroviral	134	0.35		13	0.03		5	0.01	
		Herpesviral	2	0.005		4	0.01		5	0.013	
Meningitis	Meningitis	Other specified and unspecified	807	2.10	3.43	247	0.64	1.21	185	0.48	1.19
		Reported in other diseases, not elsewhere classified	7	0.02		3	0.01		0	0	
		TOTAL	2249			838			973		

* without neuroborreliosis due to new registration method / bez neuroboreliozy w związku z wprowadzeniem odrębnej rejestracji

with 43 cases (incidence rate 0.96 per 100,000) and the lowest in the Lubuskie voivodeship with 5 cases (incidence rate 0.50 per 100,000). The highest incidence was recorded in the Pomorskie voivodeship (1.49 per 100,000) and the lowest in the Podkarpackie voivodeship 0.43 per 100,000 (Table II).

For etiological agents such as *N. meningitidis*, *H. influenzae*, *S. pneumoniae* and other specified/ unspecified, a higher incidence was reported among men than women. There was a particular gender difference in incidence for pneumococcal infections (0.36 per 100,000 for men, 0.27 per 100,000 for women) and for infections with other specified/ unspecified etiology (0.35 per 100,000 for men, 0.23 per 100,000 for women). In 2021, compared to 2020, we observe a decrease in incidence among men regarding etiological agents, i.e. *N. meningitidis*, *H. influenzae*. For infections *S. pneumoniae* the incidence in men was higher (0.36 per 100,000 for men in 2021 vs 0.21 per 100,000 for men in 2020). In contrast, among women there was a decrease in incidence for *H. influenzae* of 0.02 per 100,000 compared to 2020. For *S. pneumoniae* there was an increase in incidence among women of 0.11 per 100,000 compared to 2020. Among women,

WYNIKI

ZAPALENIE OPON MÓZGOWO-RDZENIOWYCH I ZAPALENIE MÓZGU O ETIOLOGII BAKTERYJNEJ

W roku 2021, w Polsce zarejestrowano 520 zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o etiologii bakteryjnej z uwzględnieniem przypadków neuroboreliozy (zapadalność 1,36 na 100 tys.). Jest to wzrost o 27,7% w porównaniu do 2020 r., kiedy liczba zachorowań wyniosła 376 (zapadalność 0,96 na 100 tys.), ale nadal spadek w stosunku do 2019 r. (921 zachorowań) (Tab. I). W grupie 520 przypadków, u 174 osób (33,5%) czynnikiem etiologicznym był jeden z trzech drobnoustrojów: *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae*. Odnotowano 202 przypadków neuroboreliozy, co stanowi 38,9% wszystkich zakażeń bakteryjnych (Tab. I).

Ogółem, najwięcej zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu, zarejestrowano w województwie śląskim – 43 przypadki (zapadalność 0,96 na 100 tys.), najmniej zaś w województwie lubuskim – 5 przypadków (zapadalność 0,50 na 100 tys.). Najwyższą zapadalność odnotowano w województwie

Table II. Bacterial meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2021 - IN TOTAL*

Tabela II. Bakteryjne zapalenie opon i/lub mózgu. Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w 2021 roku - OGÓŁEM*

Voivodeship		Number of incident cases in quarters				Number of cases - total	Incidence per 100,000
		I	II	III	IV		
Poland	2020	136	55	43	33	267	0.70
	2021	49	54	105	110	318	0.83
Dolnośląskie		2	3	12	11	28	0.97
Kujawsko-Pomorskie		0	6	8	4	18	0.88
Lubelskie		2	6	3	5	16	0.77
Lubuskie		2	0	2	1	5	0.50
Łódzkie		3	0	8	1	12	0.49
Małopolskie		6	6	5	8	25	0.73
Mazowieckie		3	2	13	15	33	0.61
Opolskie		1	0	5	2	8	0.82
Podkarpackie		3	0	3	3	9	0.43
Podlaskie		1	4	1	5	11	0.94
Pomorskie		4	10	7	14	35	1.49
Śląskie		5	6	18	14	43	0.96
Świętokrzyskie		2	1	0	3	6	0.49
Warmińsko-Mazurskie		0	3	4	6	13	0.92
Wielkopolskie		14	4	8	12	38	1.09
Zachodniopomorskie		1	3	8	6	18	1.07

* without neuroborreliosis due to new registration method / bez neuroboreliozy w związku z wprowadzeniem odrębnej rejestracji

Etiological factor	2020						2021						
	Urban		Rural		Total		Urban		Rural		Total		
	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	
<i>Neisseria meningitidis</i>	0.19	0.13	0.20	0.05	0.19	0.10	0.16	0.19	0.10	0.14	0.09	0.10	0.12
<i>Haemophilus influenzae</i>	0.04	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0	0.02	0.01	0	0.01	0.01
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0.26	0.17	0.14	0.14	0.21	0.16	0.21	0.34	0.35	0.39	0.16	0.27	0.27
Specified, unspecified and reported in other diseases, not elsewhere classified	0.30	0.22	0.33	0.30	0.31	0.25	0.26	0.33	0.24	0.38	0.22	0.23	0.30

the incidence for *N. meningitidis* did not change from the previous year and is 0.10 per 100,000 (Table III).

Analysing incidence by place of residence, in 2021 – in rural areas, there was a decrease in infections with etiology of *H. influenzae* by 0.03 per 100,000, for infections with etiology of other specified/unspecified by 0.01 per 100,000. For *N. meningitidis*, the incidence is unchanged with respect to 2020 and is 0.12 per 100,000. We observe an increase in *S. pneumoniae* infections of 0.13 per 100,000 with respect to the previous year. In urban areas, on the other hand, we observe a decrease in incidence for infections with etiologies of *N. meningitidis* and *H. influenzae* by 0.02 per 100,000. In the case of *S. pneumoniae*, there was an increase in infections of 0.14 per 100,000, and in the case of infections with etiologies other specified/undetermined an increase of 0.02 per 100,000 (Table III).

In 2021, those most at risk of bacterial meningitis and/or encephalitis were those in the 45-64 age range (31.6% of all infections) and children under 4 years of age (almost 22.1% of all infections reported). The highest number of infections with *S. pneumoniae* etiology was observed in the 45-64 age group, while the incidence was observed in the group of children under 4 years of age. In the group of children under 4 years of age, a predominance of infections with etiologies other specified/undetermined was recorded (29.7% of all bacterial infections). The highest number of infections caused by *N. meningitidis* occurred among children under 4 years of age – 30% of all infections (Table IV).

***Neisseria meningitidis*.** In 2021, there were 50 cases of meningococcal meningitis and/or encephalitis (incidence of 0.13 per 100,000). This represents a decrease in infections of approximately 10.7% compared to 2020. The incidence and incidence of meningitis and/or encephalitis of *Neisseria meningitidis* etiology were also lower in 2021 compared with 2019 rates (Table I). The highest incidence in 2021 was registered among children under four years of age (0.80 per 100,000), representing 30% of all meningococcal infections (Table IV).

In 2021, *N. meningitidis* infections were more common in men, regardless of place of residence. There was a decrease in incidence among men relative to the previous year from 0.19 to 0.17 per 100,000. Among women, however, the incidence did not change relative to 2020 and was 0.10 per 100,000. The incidence of meningococcal meningitis and/or encephalitis in 2021 in rural and urban areas was comparable, with a slightly higher incidence in urban areas, respectively: 0.14 and 0.12 per 100,000 (Table III).

In 2021, the highest incidence of *N. meningitidis* was reported in three voivodeships: Lubelskie voivodeship – 6 cases (incidence 0.29 per 100,000), Mazowieckie

***Neisseria meningitidis*.** W 2021 r., odnotowano 50 przypadków meningokokowego zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu (zapadalność 0,13 na 100 tys.). Oznacza to spadek zakażeń o ok. 10,7 % względem 2020 roku. W porównaniu ze wskaźnikami z 2019 roku, w 2021 roku, liczba zachorowań i zapadalność na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o etiologii *Neisseria meningitidis* były także niższe (Tab. I). Najwyższą zapadalność w 2021 roku zarejestrowano wśród dzieci poniżej 4 roku życia (0,80 na 100 tys.), co stanowi 30% wszystkich zakażeń meningokokowych (Tab. IV).

W 2021 r., zakażenia *N. meningitidis* występowały częściej u mężczyzn, niezależnie od miejsca zamieszkania. Wykazano spadek zapadalności wśród mężczyzn względem roku ubiegłego z 0,19 do 0,17 na 100 tys. Wśród kobiet natomiast zapadalność nie zmieniła się względem roku 2020 i wynosiła 0,10 na 100 tys. Zapadalność na meningokokowe zapalenia opon mózgowych i/lub mózgu w 2021 r. na wsi i w mieście była porównywalna, z nieznacznie wyższą zapadalnością w mieście, odpowiednio: 0,14 i 0,12 na 100 tys. (Tab. III).

W 2021 r., najwięcej zachorowań wywołanych *N. meningitidis* zanotowano w trzech województwach: województwie lubelskim – 6 przypadków (zapadalność 0,29 na 100 tys.), mazowieckim – 6 przypadków (zapadalność 0,11 na 100 tys.), zachodniopomorskim – 6 przypadków (zapadalność 0,36 na 100 tys.), najmniej zaś w województwie podkarpackim i podlaskim – gdzie nie odnotowano zachorowań. Po 1 przypadku zanotowano w województwie opolskim (zapadalność 0,10 na 100 tys.), świętokrzyskim (zapadalność 0,08 na 100 tys.) i warmińsko-mazurskim (zapadalność 0,07 na 100 tys.). W porównaniu do roku 2020, w większości województw zaobserwowano spadek liczby zakażeń meningokokowych lub utrzymała się ona na tym samym poziomie. W przypadku sześciu województw obserwowano wzrost liczby zakażeń w stosunku do 2020 r.: województwo kujawsko-pomorskie – o 33,3% oraz województwo lubelskie – o 200%, województwo lubuskie – o 300%, województwo łódzkie – o 100%, województwo śląskie – o 25%, województwo zachodniopomorskie – 100%. Dodatkowo, wyższa liczba zakażeń meningokokowych wystąpiła w III i IV kwartale roku 2021 – po 15 przypadków, niż w I oraz II kwartale – po 10 przypadków (Tab. V).

W 2021 r. liczba osób zaszczepionych przeciw chorobom wywoływanym przez *N. meningitidis* wyniosła 115 625, czyli o 15,1% więcej niż w 2020 roku (100 440 osób). W tej grupie 96,05% stanowiły dzieci i młodzież do 19 r.ż. (5).

***Haemophilus influenzae* typu B.** Liczba zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu wywołane przez *H. influenzae* typu B spa-

Table IV. Bacterial meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by age and etiological agent in 2021

Tabela IV. Bakteryjne zapalenia opon i/lub mózgu - Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg wieku i czynnika etiologicznego w 2021 roku

Age group in years	Number of cases	Etiological factor		
		<i>Neisseria meningitidis</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
0-4	Number of cases	15	1	14
	Incidence per 100,000 population	0.80	0.05	0.75
5-9	Number of cases	5	0	4
	Incidence per 100,000 population	0.26	0	0.21
10-14	Number of cases	2	0	0
	Incidence per 100,000 population	0.10	0	0
15-19	Number of cases	9	0	1
	Incidence per 100,000 population	0.50	0	0.06
20-24	Number of cases	2	0	0
	Incidence per 100,000 population	0.10	0	0
25-44	Number of cases	6	1	18
	Incidence per 100,000 population	0.05	0.01	0.16
45-64	Number of cases	10	1	55
	Incidence per 100,000 population	0.10	0.01	0.55
65+	Number of cases	1	0	29
	Incidence per 100,000 population	0.01	0	0.40
Total number of cases		50	3	121

Table V. Meningococcal disease: meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2021

Tabela V. Choroba meningokokowa: Zapalenie opon mózgowych i/lub mózgu - Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w 2021 roku

Voivodeship		Number of incident cases in quarters				Number of cases - total	Incidence per 100,000
		I	II	III	IV		
Poland	2020	38	9	6	3	56	0.15
	2021	10	10	15	15	50	0.13
Dolnośląskie		1	1	2	0	4	0.14
Kujawsko-Pomorskie		0	1	1	1	3	0.15
Lubelskie		1	1	2	2	6	0.29
Lubuskie		1	0	1	1	3	0.30
Łódzkie		1	0	1	0	2	0.08
Małopolskie		0	0	1	1	2	0.06
Mazowieckie		2	1	1	2	6	0.11
Opolskie		1	0	0	0	1	0.10
Podkarpackie		0	0	0	0	0	0
Podlaskie		0	0	0	0	0	0
Pomorskie		1	2	1	2	6	0.26
Śląskie		1	1	2	1	5	0.11
Świętokrzyskie		0	0	0	1	1	0.08
Warmińsko-Mazurskie		0	0	0	1	1	0.07
Wielkopolskie		1	1	0	2	4	0.11
Zachodniopomorskie		0	2	3	1	6	0.36

voivodeship – 6 cases (incidence 0.11 per 100,000), Zachodniopomorskie voivodeship – 6 cases (incidence 0.36 per 100,000), and the lowest incidence in Podkarpackie voivodeship and Podlaskie voivodeship – where no cases were reported. 1 case each was recorded in the Opolskie (incidence 0.10 per 100,000), Świętokrzyskie (incidence 0.08 per 100,000) and Warmińsko-Mazurskie (incidence 0.07 per 100,000) voivodeships. Compared to 2020, a decrease in the number of meningococcal infections was observed in most voivodeships or remained at the same level. In the case of six voivodeships, an increase in the number of infections in relation to 2020 was observed: Kujawsko-Pomorskie voivodeship – by 33.3%, Lubelskie voivodeship – by 200%, Lubuskie voivodeship – by 300%, Łódzkie voivodeship – by 100%, Śląskie voivodeship – by 25%, Zachodniopomorskie voivodeship – 100%. In addition, a higher number of meningococcal infections occurred in the third and fourth quarters of 2021 – 15 cases each, than in the first and second quarters – 10 cases each (Table V).

In 2021, the number of people vaccinated against diseases caused by *N. meningitidis* was 115,625, 15.1% more than in 2020 (100,440 people). Of this group, 96.05% were children and adolescents under 19 years of age. (5).

***Haemophilus influenzae* type B.** The number of cases of meningitis and/or encephalitis caused by *H. influenzae* type B decreased from 12 cases in 2020 to 3 in 2021. There was a decrease in incidence by 2020 (0.01 per 100,000 vs 0.03 per 100,000). Compared to 2019 (10 cases in 2019 – incidence of 0.03 per 100,000), this was 70% less (Table I). In 2021, the incidence was registered in 3 voivodeships: kujawsko-pomorskie – 1 case, mazowieckie – 1 case, śląskie – 1 case (1). In the Kujawsko-Pomorskie voivodeship, the disease affected a vaccinated child aged 7 months who received 3 doses of vaccine. In the case of the other two cases, they were unvaccinated persons aged 39 and 45 years. No anti-epidemic action was taken in any of the 3 cases. The incidence among men and women was identical (0.01 per 100,000). There was also the same incidence in rural and urban areas (0.01 per 100,000) (Table III).

In 2021, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* for Poland was 93.8%. In individual voivodeships, it ranged from 89.4% in Podlaskie voivodeship to 97.7% in Warmińsko-Mazurskie voivodeship (3). In 2020, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* for Poland was 94.0%. In 2020, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* in individual voivodeships ranged from 89.3% in Lubuskie voivodeship to 98.0% in Warmińsko-Mazurskie voivodeship. In 2019, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination)

dla z 12 przypadków w 2020 roku do 3 w roku 2021. Odnotowano spadek zapadalności do 2020 r. (0,01 na 100 tys. vs 0,03 na 100 tys.). W porównaniu z 2019 rokiem (w 2019 roku 10 przypadków – zapadalność 0,03 na 100 tys.) było to o 70% mniej (Tab. I). W 2021 r. zachorowania zarejestrowano w 3 województwach: kujawsko-pomorskim – 1 przypadek, mazowieckim – 1 przypadek, śląskim – 1 przypadek (1). W województwie kujawsko-pomorskim zachorowanie dotyczyło zaszczepionego dziecka w wieku 7 miesięcy, któremu podano 3 dawki szczepionki. W przypadku dwóch pozostałych zachorowań, były to osoby: w wieku 39 lat i 45 lat nieszczepione. W żadnym z 3 przypadków nie podjęto działań przeciwepidemicznych. Zapadalność wśród mężczyzn i kobiet była identyczna (0,01 na 100 tys.). Odnotowano również taką samą zapadalność na wsi i mieście (0,01 na 100 tys.) (Tab. III).

W 2021 r. stan zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* dla Polski wynosił 93,8%. W poszczególnych województwach zawierał się w przedziale od 89,4% w województwie podlaskim do 97,7% w województwie warmińsko-mazurskim (3). W 2020 r. stan zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* dla Polski wynosił 94,0%. W 2020 r. stan zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* w poszczególnych województwach zawierał się w przedziale od 89,3% w województwie lubuskim do 98,0% w województwie warmińsko-mazurskim. W 2019 r. stan zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* dla Polski wynosił 96,8%. W 2019 r. stan zaszczepienia dwulatków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* w poszczególnych województwach zawierał się w przedziale od 90,1% w województwie podlaskim do 98,4% w województwie warmińsko-mazurskim. Na przedziale lat 2019-2021 obserwujemy niewielki trend spadkowy stanu zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae*.

Streptococcus pneumoniae. W 2021 r. zarejestrowano w Polsce ogółem 121 zachorowań (zapadalność 0,32 na 100 tys.) na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu wywołanych przez *S. pneumoniae* (Tab. I). W porównaniu do 2020 roku, jest to wzrost o 57,1%. W porównaniu do 2019 roku, jest to spadek o 33,1%.

Najwięcej zachorowań odnotowano w województwach: mazowieckim – 17 i dolnośląskim – 16. Zapadalność wyniosła odpowiednio: 0,31 i 0,55 na 100 tys. Najwyższą zapadalność zanotowano w województwie dolnośląskim: 0,55 na 100 tys., a najniższą w województwie lubuskim: 0,10 na 100 tys. (Tab. VI). Zapadalność na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu wywołane przez *S. pneumoniae* była wyższa w miastach niż na wsi (0,35 na 100 tys. na terenach

against *H. influenzae* for Poland was 96.8%. In 2019, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* in individual voivodeships ranged from 90.1% in Podlaskie voivodeship to 98.4% in Warmińsko-Mazurskie voivodeship. There is a slight downward trend in the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* for the 2019-2021 interval.

***Streptococcus pneumoniae*.** In 2021, a total of 121 cases (incidence of 0.32 per 100,000) of meningitis and/or encephalitis caused by *S. pneumoniae* were registered in Poland (Table I). Compared to 2020, this is an increase of 57.1%. Compared to 2019, this is a decrease of 33.1%.

The highest incidence was reported in the Mazowieckie voivodeship: 17 and in the Dolnośląskie voivodeship – 16. The incidence rate was 0.31 and 0.55 per 100,000 respectively – 0.31 and 0.55 per 100,000. The highest incidence was recorded in the Dolnośląskie voivodeship – 0.55 per 100,000 and the lowest in the Lubuskie voivodeship – 0.10 per 100,000 (Table VI). The incidence of meningitis and/or encephalitis caused by *S. pneumoniae* was higher in urban areas than in rural areas (0.35 per 100,000 in urban areas and 0.27 per 100,000 in rural areas) (Table III). Both urban and rural areas showed an increase in incidence compared to 2020. Less than half – 45.5% - of all pneumococcal

miejskich oraz 0,27 na 100 tys. na obszarach wiejskich) (Tab. III). Zarówno w przypadku obszarów miejskich jak i wsi obserwujemy wzrost zapadalności w porównaniu do 2020 r. Niespełna połowę – 45,5% – wszystkich zakażeń pneumokokowych odnotowano w grupie wiekowej 45-64 lata. Dla porównania, w 2020 r. w tej samej grupie wieku, również zaobserwowano najwięcej zakażeń (co stanowiło wówczas 50%). W grupie wieku 0-4 lata, odnotowano wzrost liczby zachorowań o 64,3% względem roku 2020 (5 zachorowań w roku 2020 vs. 14 w roku 2021) (Tab. IV). W grupie wieku 0-4, odnotowano spadek liczby zachorowań o 22,2% względem roku 2019 (18 zachorowań w roku 2019 vs. 14 w roku 2021). W 2018 r. nastąpił wzrost udziału zachorowań dzieci w wieku 0-4 lata w porównaniu do 2017 roku (24 zachorowań w roku 2018 vs. 16 w roku 2017). W tej grupie wieku zachorowania stanowiły 11,3%. Zaszczepiono przeciw *S. pneumoniae* 188 291 osób, 87 % osób szczepionych stanowiły dzieci do 4 r.ż. W 2017 r. zachorowania dzieci w grupie wieku 0-4 lata stanowiły 9,4%; zapadalność w tej grupie wieku wyniosła ogółem 0,85 na 100 tys.. Zaszczepiono przeciw *S. pneumoniae* 185 966 osób. Prawie 92,4 procent osób szczepionych stanowiły dzieci do 4 r.ż. Wysoki odsetek zaszczepionych dzieci przeciw *S. pneumoniae* wpływa korzystnie na ograniczenie ryzyka zakażenia *S. pneumoniae* w tej grupie wiekowej.

Table VI. Disease caused by *S. pneumoniae*: meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2021

Tabela VI. Choroba wywołana przez *S. pneumoniae*, inwazyjna: Zapalenie opon mózgowych i/lub mózgu – Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w 2021 roku

Voivodeship		Number of incident cases in quarters				Number of cases – total	Incidence per 100,000
		I	II	III	IV		
Poland	2020	46	17	5	9	77	0.20
	2021	10	16	45	50	121	0.32
Dolnośląskie		0	2	5	9	16	0.55
Kujawsko-Pomorskie		0	1	3	0	4	0.19
Lubelskie		0	1	1	2	4	0.19
Lubuskie		0	0	1	0	1	0.10
Łódzkie		0	0	3	0	3	0.12
Małopolskie		2	4	1	3	10	0.29
Mazowieckie		0	0	8	9	17	0.31
Opolskie		0	0	3	1	4	0.41
Podkarpackie		2	0	0	2	4	0.19
Podlaskie		0	3	0	3	6	0.51
Pomorskie		1	3	3	5	12	0.51
Śląskie		0	1	6	4	11	0.25
Świętokrzyskie		1	0	0	1	2	0.16
Warmińsko-Mazurskie		0	0	3	1	4	0.28
Wielkopolskie		3	1	4	6	14	0.40
Zachodniopomorskie		1	0	4	4	9	0.54

infections were reported in the 45-64 age group. In comparison, in 2020, the same age group also saw the highest number of infections (which was 50% at the time). In the age group 0-4 years, there was a 64.3% increase in the number of infections compared to 2020 (5 infections in 2020 vs. 14 in 2021) (Table IV). In the age group 0-4, there was a 22.2% decrease in the number of cases relative to 2019 (18 cases in 2019 vs. 14 in 2021). In 2018, there was an increase in the proportion of cases in children aged 0-4 years compared to 2017 (24 cases in 2018 vs. 16 in 2017). This age group accounted for 11.3% of cases. 188 291 people were vaccinated against *S. pneumoniae*, 87% of those vaccinated were children under 4 years of age. In 2017, the incidence of children in the age group 0-4 years accounted for 9.4%; the incidence in this age group was a total of 0.85 per 100,000. 185,966 people were vaccinated against *S. pneumoniae*. Almost 92.4 per cent of those vaccinated were children under 4 years of age. The high percentage of vaccinated children against *S. pneumoniae* has a positive impact on reducing the risk of *S. pneumoniae* infection in this age group.

In 2021, 178,844 people were vaccinated against *S. pneumoniae* with the basic cycle, with the highest percentage recorded as in the previous year – in the Mazowieckie voivodeship (15.8%) (3). It is worth noting that the percentage of children in the 2017-2020 age group vaccinated with the basic cycle against pneumococci is 94.0-96.5% despite the recorded 18% increase in the number of persons evading the obligatory vaccination, in the age group 0-19 years, from 50,575 in 2020 to 61,368 persons in 2021.

MENINGITIS AND ENCEPHALITIS OF VIRAL ETIOLOGY

In 2021, 453 cases of viral meningitis and/or encephalitis were registered (incidence 1.19 per 100,000), a decrease of 1.9% compared to 2020. In 2019, 1,318 cases were registered (incidence 3.43 per 100,000). Less than half of the cases (46.4%) of viral meningitis and/or encephalitis were reported as tick-borne encephalitis (210 cases; incidence 0.55 per 100,000). In contrast, 40.8% were cases of other specified and unspecified meningitis. This means that 87.2% of all cases were reported in two groups (Table I), which is similar to 2020 (87.5% of cases were reported in these two groups). In comparison: in 2018, a total of 1,533 cases of meningitis and/or encephalitis of viral etiology were registered (incidence rate of 4 per 100,000); in 2017, a total of 1,213 cases of meningitis and/or encephalitis of viral etiology were registered (incidence rate of 3.2 per 100,000). Compared to 2017, the number of cases in 2021 decreased by

W 2021 r., przeciw *S. pneumoniae* cyklem podstawowym zaszczepiono 178 844 osób, z czego największy odsetek odnotowano jak w roku poprzednim – w województwie mazowieckim (15,8%) (3). Warto podkreślić, iż odsetek dzieci z roczników 2017-2020 zaszczepionych cyklem podstawowym przeciw pneumokokom wynosi 94,0-96,5% pomimo odnotowanego 18% wzrostu liczby osób uchylających się od obowiązku szczepień obowiązkowych, w grupie wieku 0-19 lat, z 50 575 w 2020 roku do 61 368 osób w 2021 roku.

ZAPALENIE OPON MÓZGOWO- RDZENIOWYCH I ZAPALENIE MÓZGU O ETIOLOGII WIRUSOWEJ

W 2021 r. zarejestrowano 453 przypadki wirusowych zapaleń opon i/lub mózgu (zapadalność 1,19 na 100 tys.), co stanowi spadek o 1,9% w stosunku do 2020 roku. W 2019 r. zarejestrowano 1318 przypadków (zapadalność 3,43 na 100 tys.) Niespełna połowa zachorowań (46,4%) na wirusowe zapalenie opon mózgowych i/lub mózgu zostało zareportowane jako kleszczowe zapalenie mózgu (210 przypadków; zapadalność 0,55 na 100 tys.). Natomiast 40,8% były to przypadki innych określonych i nieokreślonych zapaleń opon mózgowych. Oznacza to, że 87,2% wszystkich zachorowań zostało zareportowane w dwóch grupach (Tab. I), czyli podobnie jak w 2020 roku (87,5% przypadków wykazano w tych dwóch grupach). Dla porównania: w 2018 r. zarejestrowano ogółem 1533 przypadki zapaleń opon i/lub mózgu o etiologii wirusowej (zapadalność 4 na 100 tys.), w 2017 r. zarejestrowano ogółem 1213 przypadków zapaleń opon i/lub mózgu o etiologii wirusowej (zapadalność 3,2 na 100 tys.). W porównaniu do 2017 roku, liczba przypadków w 2021 roku zmniejszyła się o około 62,7%. Analogicznie, w stosunku do 2018 roku, odnotowano spadek o około 70,5%.

Kleszczowe zapalenie mózgu (KZM). Ogółem zgłoszono w 2021 r. 210 zachorowań na kleszczowe zapalenie mózgu, oznacza to znaczny wzrost liczby przypadków, w porównaniu do roku 2020, o 33%. Dla porównania: w 2019 r. zgłoszono ogółem 265 zachorowań na kleszczowe zapalenie mózgu; (zapadalność wyniosła 0,69 na 100 tys.), w 2018 r. zgłoszono ogółem 197 zachorowań na kleszczowe zapalenie mózgu (zapadalność wyniosła 0,51 na 100 tys.), w 2017 r. zgłoszono ogółem 283 zachorowania na kleszczowe zapalenie mózgu (zapadalność wyniosła 0,74 na 100 tys.). W porównaniu do 2017 r., w 2021 roku liczba zgłoszonych przypadków KZM zmniejszyła się o około 25,8%. W porównaniu do 2018 r., w 2021 roku liczba zgłoszonych przypadków KZM wzrosła o około 6,6%. W porównaniu do 2019 r., w 2021 roku liczba zgło-

approximately 62.7%. Similarly, compared to 2018, there was a decrease of approximately 70.5%.

Tick-borne encephalitis (TBE). A total of 210 cases of tick-borne encephalitis; this represents a significant increase in the number of cases, compared to 2020, of 33%. In comparison: in 2019, a total of 265 cases of tick-borne encephalitis were reported; (incidence was 0.69 per 100,000), in 2018, a total of 197 cases of tick-borne encephalitis were reported (incidence was 0.51 per 100,000), in 2017, a total of 283 cases of tick-borne encephalitis were reported (incidence was 0.74 per 100,000). Compared to 2017, in 2021, the number of reported cases of TBE decreased by approximately 25.8 per cent. Compared to 2018, in 2021, the number of reported cases of TBE increased by approximately 6.6%. Compared to 2019, in 2021, the number of reported cases of TBE decreased by approximately 20.8%. These changes suggest some variability in the dynamics of reported TBE cases in the years studied. A decrease was observed compared to 2017 and 2019 and a slight increase compared to 2018. In 2021, only in two voivodeships did the incidence differ significantly from other voivodeships. These were Podlaskie voivodeship (4.45 per 100,000) and Warmińsko-Mazurskie voivodeship (3.33 per 100,000), while in the remaining voivodeships the incidence was between 0.02 and 0.91 per 100,000. In 4 voivodeships the incidence was below 0.1 per 100,000, these are Łódzkie, Kujawsko-Pomorskie, Wielkopolskie, Śląskie. The only voivodeships in which the incidence was higher than the total incidence were: Lubelskie, Dolnośląskie, Mazowieckie and the above-mentioned Podlaskie and Warmińsko-Mazurskie. The distribution of incidence, presented quarterly, is similar to previous years, i.e. a peak incidence in the Q3 and a decline in the Q4, but still higher incidence than in the Q2 (Table VII). 64.2% of all cases were reported in Podlaskie, Warmińsko-Mazurskie and Mazowieckie voivodeships (24.7% – Podlaskie, 22.4% – Warmińsko-Mazurskie, 17.1% – Mazowieckie), i.e. mainly in the area of north-eastern Poland.

The risk of contracting tick-borne encephalitis is mainly associated with bites from infected ticks. Thus, the risk is higher for people spending time in forests and/or wooded areas. Therefore, forest workers, farmers, students and pensioners are most at risk (4).

With regard to the issue of TBE, there was a significant increase in the number of cases and a noticeable increase in the number of vaccinations. For the number of cases, there was about 33% more than in 2020 (Table VII). Regarding vaccination, the increase in the 0-19 years group was 16.1% (from 30,888 to 35,847), in the 20+ years group it was 16.3% (from 27,231 to 31,680), an overall increase of

szonych przypadków KZM zmniejszyła się o około 20,8%. Zmiany te sugerują pewną zmienność w dynamice zgłaszania przypadków KZM w badanych latach. Obserwowano spadek w stosunku do 2017 r. i 2019 r oraz niewielki wzrost w stosunku do 2018 r. W 2021 r. jedynie we dwóch województwach zapadalność znacznie odbiegała od innych województw. Było to województwo podlaskie (4,45 na 100 tys.) oraz województwo warmińsko-mazurskie (3,33 na 100 tys.), w pozostałych zapadalność wyniosła pomiędzy 0,02 a 0,91 na 100 tys. W 4 województwach zapadalność wyniosła poniżej 0,1 na 100 tys., są to: łódzkie, kujawsko-pomorskie, wielkopolskie, śląskie. Jedyne województwa w których zapadalność była wyższa od ogólnej zapadalności to: lubelskie, dolnośląskie, mazowieckie oraz wcześniej wymienione podlaskie oraz warmińsko-mazurskie. Rozkład zachorowań przedstawiony kwartalnie, jest podobny do lat poprzednich, czyli szczyt zachorowań w trzecim kwartale i spadek w czwartym kwartale, jednak nadal wyższa zachorowalność niż w drugim kwartale (Tab. VII). 64,2% wszystkich zachorowań zostało zgłoszonych w województwie podlaskim, warmińsko-mazurskim i mazowieckim (24,7% – podlaskie, 22,4% – warmińsko-mazurskie, 17,1% – mazowieckie), czyli głównie na obszarze północno-wschodniej Polski.

Ryzyko zachorowania na kleszczowe zapalenie mózgu wiąże się głównie z pokąsaniem przez zakażone kleszcze. Zatem ryzyko jest większe dla osób spędzających czas w lesie lub/i w zalesionych okolicach. Dlatego najbardziej narażeni są pracownicy leśni, rolnicy, osoby uczące się oraz emeryci (4).

W kwestii KZM odnotowano znaczny wzrost liczby zachorowań oraz zauważalny wzrost liczby szczepień. W przypadku liczby zachorowań odnotowano ok. 33% więcej niż w 2020 (Tab. VII). Jeżeli chodzi o szczepienia, to wzrost w grupie 0-19 lat wyniósł 16,1% (z 30 888 do 35 847), w grupie 20+ lat wyniósł 16,3% (z 27 231 do 31 680), co w ogólnym rachunku oznacza wzrost 16,2% w porównaniu do poprzedniego roku (58 119 w 2020 roku porównując do 67 527 w 2021 roku) (5).

Szczepieniu przeciw KZM, w 2021 roku, poddało się łącznie 67 527 osób. Porównując do roku 2020 r., nastąpił wzrost o 16,2%. Najwięcej szczepień wykonano w województwie mazowieckim (22 174 osoby), natomiast najmniej w lubuskim (887 osób). Wzrost szczepień przeciwko KZM w 2021 r. można interpretować jako powolny powrót do liczby szczepień sprzed pandemii (dla porównania, w 2019 – 87 917 osób poddało się szczepieniu). Spadek zanotowany w 2020 roku zatem był spowodowany zmianą priorytetów z uwagi na epidemię SARS-CoV-2 (5).

Table VII. Tick-borne encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2021
Tabela VII. Kleszczowe zapalenie mózgu. Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w 2021 roku

Voivodeship		Number of incident cases in quarters				Number of cases - total	Incidence per 100,000
		I	II	III	IV		
Poland	2020	12	22	98	26	265	0.41
	2021	8	27	128	47	210	0.55
Dolnośląskie		0	2	13	4	19	0.66
Kujawsko-Pomorskie		1	0	0	0	1	0.05
Lubelskie		0	2	11	6	19	0.91
Lubuskie		0	0	1	0	1	0.10
Łódzkie		0	0	2	0	2	0.08
Małopolskie		0	10	4	3	17	0.50
Mazowieckie		3	3	23	7	36	0.66
Opolskie		0	0	3	0	3	0.31
Podkarpackie		0	0	2	1	3	0.14
Podlaskie		1	8	36	7	52	4.45
Pomorskie		0	0	1	2	3	0.13
Śląskie		0	0	1	0	1	0.02
Świętokrzyskie		0	0	1	1	2	0.16
Warmińsko-Mazurskie		3	2	27	15	47	3.33
Wielkopolskie		0	0	1	0	1	0.03
Zachodniopomorskie		0	0	2	1	3	0.18

16.2% compared to the previous year (58,119 in 2020 compared to 67,527 in 2021) (5).

A total of 67 527 people were vaccinated against the TBE, in 2021. Comparing to 2020, there was an increase of 16.2%. The highest number of vaccinations was performed in the Mazowieckie voivodeship (22,174 persons), while the lowest number was performed in the Lubuskie voivodeship (887 persons). The increase in vaccinations against TBE in 2021 can be interpreted as a slow return to the number of vaccinations before the pandemic (for comparison, 87,917 people were vaccinated in 2019). The decrease recorded in 2020 was therefore due to a change in priorities due to the SARS-CoV-2 epidemic (5).

SUMMARY AND CONCLUSIONS

In 2021, an overall upward trend in incidence of meningitis and/or encephalitis of bacterial etiology was observed in Poland compared to 2020. This was an increase of approximately 16.1%. As a result of the SARS-CoV-2 outbreak, a reduction in the transmission of other droplet and airborne pathogens was observed due to the introduction of measures limiting the transmission of the SARS-CoV-2 virus. In 2019, a total of 2,249 cases of meningitis and/or encephalitis were registered in Poland. In 2021, there was a 57% decrease

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W 2021 roku, zaobserwowano w Polsce ogólną tendencję wzrostową zachorowań w przypadku zapaleń opon mózgowych i/lub mózgu o etiologii bakteryjnej w porównaniu do 2020 r. Był to wzrost o ok. 16,1%. Wskutek wybuchu epidemii SARS-CoV-2, wprowadzenia działań ograniczających przenoszenie wirusa SARS-CoV-2 obserwowano ograniczenie przenoszenia innych patogenów przenoszonych drogą kropelkową i powietrzną. W roku 2019 zarejestrowano w Polsce ogółem 2249 zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu. W 2021 roku odnotowano spadek liczby przypadków o 57%. W przypadku zapaleń opon mózgowych i/lub mózgu o etiologii wirusowej obserwujemy niewielki spadek ich liczby o 1,9% w stosunku do 2020 r. Podobnie, zanotowano spadek względem 2020 r. liczby zachorowań wywołanych przez *H. influenzae* i *N. meningitidis*. Wzrost liczby zachorowań dotyczył zachorowań wywołanych przez *S. pneumoniae* oraz wirusem kleszczowego zapalenia mózgu (KZM) w porównaniu do 2020 r. Z uwagi na dość powszechną kolonizację *S. pneumoniae* postuluje się, że obserwowane duże spadki zachorowań na inwazyjną chorobę pneumokokową obserwowane w trakcie pandemii mogą być związane ze spadkami zapadalności na infekcje wi-

in the number of cases. In the case of meningitis and/or encephalitis of viral etiology, a slight decrease of 1.9% against 2020 was observed. Similarly, there was a decrease relative to 2020 in the number of cases caused by *H. influenzae* and *N. meningitidis*. There was an increase in the number of cases caused by *S. pneumoniae* and tick-borne encephalitis virus (TBE) compared to 2020. Given the fairly widespread colonisation of *S. pneumoniae*, it is postulated that the observed large decreases in invasive pneumococcal disease observed during the pandemic may be related to decreases in the incidence of viral upper respiratory tract infections. The latter, are an important risk factor for invasive pneumococcal disease. Declines in the prevalence of droplet- and airborne co-infections may therefore influence the observed changes in the incidence of pneumococcal meningitis and/or encephalitis (9, 10). The introduced containment measures for SARS-CoV-2 were associated with a sustained decrease in the incidence of invasive disease caused by *S. pneumoniae*, *H. influenzae* and *N. meningitidis* during the first two years of the pandemic.

The presentation of the incidence by age group, illustrates very well that the introduction of compulsory vaccination against *S. pneumoniae* since 2017 is showing very good results (most of the incidence was in adults), considering the pre-pandemic data. In the 0-4 age group, a trend towards a reduction in the number of cases was observed, especially compared to 2018. A decrease in the number of cases in the 0-4 age group was observed from 24 in 2018 (incidence in this age group totaled 1.26 per 100,000) to 14 in 2021 (incidence in this age group was 0.75 per 100,000) for invasive disease caused by *S. pneumoniae* in this age category. Vaccination against *N. meningitidis* remains in the recommended vaccination group. It is possible that the introduction of compulsory vaccination against *N. meningitidis*, as proposed by experts, could reduce the number of cases in the long term. In the case of TBE, there has been an increase in the number of cases with an increase in the number of people vaccinated, which may indicate an increase in public awareness of the disease and how it can be prevented through vaccination. However, there are still too few vaccinations against the TBE.

Impact of the COVID-19 pandemic. The containment measures put in place for the SARS-CoV-2 virus have reduced the transmission of other droplet- and airborne pathogens. Periodic lockdowns due to the SARS-CoV-2 pandemic, maintaining social distance and wearing masks contributed to the decline in meningitis and/or encephalitis cases in 2020. However, with the gradual loosening of restrictions, increased people-to-people

rusowe górnych dróg oddechowych. Te ostatnie, stanowią istotny czynnik ryzyka wystąpienia inwazyjnej choroby pneumokokowej. Spadek częstości koinfekcji przenoszonych drogą kropelkową i powietrzną może więc wpływać na obserwowane zmiany zapadalności na pneumokokowe zapalenie opon mózgowych i/lub mózgu (9, 10). Wprowadzone środki ograniczające rozprzestrzenianie się wirusa SARS-CoV-2 wiązały się z utrzymującym się spadkiem częstości występowania chorób inwazyjnych wywoływanych przez *S. pneumoniae*, *H. influenzae* i *N. meningitidis* w ciągu pierwszych dwóch lat pandemii.

Przedstawienie zachorowań w podziale na grupy wieku, bardzo dobrze obrazuje, że wprowadzenie obowiązku szczepienia przeciw *S. pneumoniae* od 2017 roku przynosi bardzo dobre rezultaty (większość zachorowań dotyczyła osób dorosłych), biorąc pod uwagę dane z okresu przedpandemicznego. W grupie wieku 0-4 lat obserwowano trend w kierunku zmniejszenia liczby przypadków, zwłaszcza w porównaniu do roku 2018. Obserwowano spadek liczby zachorowań w grupie wiekowej 0-4 lat z 24 w 2018 roku (zapadalność w tej grupie wieku wyniosła ogółem 1,26 na 100 tys.) do 14 w 2021 roku (zapadalność w tej grupie wieku wyniosła 0,75 na 100 tys.) na inwazyjną chorobę wywołaną przez *S. pneumoniae* w tej kategorii wiekowej. W grupie szczepień zalecanych nadal pozostają szczepienia przeciwko *N. meningitidis*. Możliwe, iż proponowane przez ekspertów wprowadzenie obowiązku szczepień przeciwko *N. meningitidis*, mogłoby w dłuższej perspektywie czasu zredukować liczbę zachorowań. W przypadku KZM obserwowano wzrost liczby zachorowań przy jednoczesnym wzroście liczby osób zaszczepionych, co wskazywać może na wzrost świadomości społeczeństwa w zakresie choroby oraz możliwości zapobiegania jej poprzez szczepienia. Jednakże nadal szczepienia przeciwko KZM prowadzone są zbyt rzadko.

Wpływ pandemii COVID-19. Wprowadzone środki ograniczające rozprzestrzenianie się wirusa SARS-CoV-2 ograniczyły przenoszenie innych patogenów przenoszonych drogą kropelkową i powietrzną. Okresowe lockdowny z powodu pandemii SARS-CoV-2, zachowywanie dystansu społecznego i noszenie maseczek przyczyniły się do spadku zachorowań na zapalenie opon i/lub mózgu w 2020 roku. Jednakże w miarę stopniowego luzowania obostrzeń, zwiększenia kontaktów międzyludzkich, dostępności placówek medycznych, jak również zwiększenia różnych form aktywności nastąpił wzrost transmisji patogenów w 2021 roku.

contact, availability of medical facilities, as well as an increase in various forms of activity, there was an increase in pathogen transmission in 2021.

REFERENCES

1. Mount RH, Boyle DS. Aseptic and Bacterial Meningitis: Evaluation, Treatment, and Prevention. *Am Fam Physician* 2017;96(5):314-322.
2. Brueggemann BA, Jansen JM, Rensburg D, et al. Changes in the incidence of invasive disease due to *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, and *Neisseria meningitidis* during the COVID-19 pandemic in 26 countries and territories in the Invasive Respiratory Infection Surveillance Initiative: a prospective analysis of surveillance data. *The Lancet Digital Health* 2021;3(6):360-370. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00077-7](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00077-7).
3. Król ME, Borawski B, Nowicka-Ciełuszecka A, et al. Outbreak of alimentary tick-borne encephalitis in Podlaskie voivodeship, Poland. *Przegl Epidemiol* 2019;73(2):239-248.
4. Stefanoff P, Rosińska M, Samuels S, et al. A National Case-Control Study Identifies Human Socio-Economic Status and Activities as Risk Factors for Tick-Borne Encephalitis in Poland *PloS One* 2012;7(9):e45511
5. Czarkowski MP, et al. Szczepienia ochronne w Polsce w 2021 roku. NIZP-PZH, GIS. Warszawa 2022
6. Fouad R, Khairy M, Fathalah W, et al. Role of Clinical Presentations and Routine CSF Analysis in the Rapid Diagnosis of Acute Bacterial Meningitis in Cases of Negative Gram Stained Smears. *Journal of tropical medicine*. 2014;2014:213762. <http://doi: 10.1155/2014/213762>.
7. Wright FW, Pinto NC, Palisoc K, et al. Viral (aseptic) meningitis: A review. *Journal of the neurological sciences* 2019;15;398:176-183. <http://doi: 10.1016/j.jns.2019.01.050>.
8. Czarkowski MP, et al. Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2021 roku. NIZP-PZH, GIS. Warszawa 2022
9. Shaw D, Abad R, Amin-Chowdhury Z, et al. Trends in invasive bacterial diseases during the first 2 years of the COVID-19 pandemic: analyses of prospective surveillance data from 30 countries and territories in the IRIS Consortium. *Lancet Digit Health*. 2023 Sep;5(9):e582-e593. [http://doi: 10.1016/S2589-7500\(23\)00108-5](http://doi: 10.1016/S2589-7500(23)00108-5).
10. Rybak A, Levy C, Angoulvant F, et al. Association of Nonpharmaceutical Interventions During the COVID-19 Pandemic With Invasive Pneumococcal Disease, Pneumococcal Carriage, and Respiratory Viral Infections Among Children in France. *JAMA Netw Open*. 2022 Jun 1;5(6):e2218959. <http://doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.18959>.

Received: 23.10.2023

Accepted to publication: 29.12.2023

Address for correspondence:

Iwona Paradowska-Stankiewicz, MD, PhD
Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy
Zakład Higieny
ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa
e-mail: istankiewicz@pzh.gov.pl

INSTRUCTION FOR AUTHORS

PRINCIPLES FOR PREPARATION OF MANUSCRIPTS SUBMITTED FOR PUBLICATION IN PRZEGLĄD EPIDEMIOLOGICZNY – EPIDEMIOLOGICAL REVIEW

INSTRUKCJA DLA AUTORÓW

ZASADY PRZYGOTOWANIA MANUSKRYPTÓW KIEROWANYCH DO PUBLIKACJI W PRZEGLĄDZIE EPIDEMIOLOGICZNYM – EPIDEMIOLOGICAL REVIEW

The copyrights for articles published in Przegląd Epidemiologiczny – Epidemiological Review are reserved for the publisher – the National Institute of Public Health NIH – National Research Institute. This means that the articles or their fragments cannot be published or reproduced elsewhere without permission of the publisher.

Przegląd Epidemiologiczny – Epidemiological Review is a bilingual (English and Polish) journal.

Przegląd Epidemiologiczny – Epidemiological Review publishes:

- a) Experimental and methodological studies and reports from the area of epidemiology, prevention and control of communicable and noncommunicable diseases; epidemiological analysis and estimations;
- b) Experimental and methodological papers in the field of medical microbiology in the area of bacterial, viral, fungal and parasitic infections and their impact on public health;
- c) Studies in the field of public health;
- d) Studies and clinical reports of communicable diseases;
- e) Review papers from the area of epidemiology, prevention and diagnosis of communicable diseases and public health;
- f) Reviews of books and journals in the fields mentioned above and letters to Editor.

1. Rules for the acceptance of the article sent for publication

Manuscript should be sent to the Editor with the covering letter, in which the corresponding Author declares his intention to publish the article, giving its title and listing the names of the authors and his own place of employment, address, phone number and e-mail. In case of original (research) articles, the covering letter must include the approval of the head of

Prawa autorskie do prac publikowanych w Przeglądzie Epidemiologicznym – Epidemiological Review są zarezerwowane dla wydawcy – Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH – PIB. Oznacza to, że artykuły czy ich fragmenty nie mogą być publikowane lub kopiowane gdzie indziej, bez zgody wydawcy.

Przegląd Epidemiologiczny – Epidemiological Review jest pismem dwujęzycznym. Każda praca jest publikowana w językach angielskim i polskim.

Przegląd Epidemiologiczny – Epidemiological Review publikuje:

- a) prace doświadczalne, metodyczne i doniesienia z dziedziny epidemiologii, zapobiegania i zwalczania chorób zakaźnych i niezakaźnych; analizy i szacunki epidemiologiczne;
- b) prace doświadczalne i metodyczne z dziedziny mikrobiologii medycznej w zakresie zakażeń bakteryjnych, wirusowych, grzybiczych i zarażeń pasożytniczych oraz ich oddziaływania na zdrowie publiczne.
- c) prace z zakresu zdrowia publicznego;
- d) prace oraz doniesienia kliniczne z zakresu chorób zakaźnych;
- e) prace poglądowe z dziedziny epidemiologii, zapobiegania i kliniki chorób zakaźnych i zdrowia publicznego;
- f) oceny książek i wydawnictw z wyżej wymienionych dziedzin oraz listy do Redakcji.

1. Zasady przyjmowania artykułu przesłanego do publikacji

Manuskrypt pracy należy nadesłać do Redakcji z pismem przewodnim, w którym autor korespondencyjny zwraca się o opublikowanie pracy podając tytuł pracy i wymieniając nazwiska autorów oraz swoje miejsce zatrudnienia, adres, numer telefonu i adres e-mail.

W pracach oryginalnych (badawczych) pismo przewodnie powinno zawierać aprobatę kierownika zakła-

the institution (department) where research was done, confirmed by his signature.

The covering letter must be accompanied by a written statement that:

- A. Work has not published before and will not be submitted for publication prior to its publication in *Przegląd Epidemiologiczny* – Epidemiological Review.
- B. The contribution of each author to the article should be described.
- C. A statement that the work does not infringe the copyrights or other rights of third parties and there is no conflict of interest with other persons or institutions.
- D. Disclosure of existence of the preprint at submission (with the DOI number of the preprint)

2. Instructions for the preparation of the manuscript

The manuscript should be prepared in accordance with the instruction for authors.

Note! The content of the manuscript cannot exceed 12 pages, including abstract, references, figures and tables.

2.1. Printed manuscript intended for publication should be sent to the editor in 1 copy in the format A4, written on one side with a margin of 4 cm on the left side and 1.5 spacing between lines (28-31 lines per page). The pages of the manuscript should be numbered.

The manuscript must be sent by e-mail: przegepidem@pzh.gov.pl.

Authors should ensure that the text is identical with the text of the manuscript and give a clear file name of the stored article.

The materials should be prepared using **Arial** font for figures, diagrams and photographs (10-12 pts) and **Times New Roman** font for figure captions and the written text.

2.2. The first text page should contain the following sequence centred on the page: **the full name of the author(s)** in italics, **the title** (in bold capital letters) and **name(s) of the institution(s) where the work was made**.

2.3. The editors reserve the right to correct stylistic errors and terminology and upon the consent of the authors make the abridgments in the text.

In the article the following parts should be present: **Introduction, Objective, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, References, Address for correspondence**. Abstract should be composed of the following parts: **Introduction, Objective, Material and Methods, Results, Conclusions** (capital letters, bold, 10 points).

The particular parts of the article may include subtitles

du lub kliniki, w których zostały wykonane badania, potwierdzoną jego podpisem.

Do pisma przewodniego należy dołączyć pisemne oświadczenie zawierające następujące informacje:

- A. Praca nie została i nie zostanie złożona do druku w innym czasopiśmie przed opublikowaniem jej w *Przeglądzie Epidemiologicznym* – Epidemiological Review.
- B. Określenie udziału (wkładu) poszczególnych autorów w opracowanie artykułu.
- C. Praca nie narusza praw autorskich, ani innych praw stron trzecich i nie zachodzi konflikt interesów z innymi osobami lub instytucjami.
- D. Informacja o udostępnieniu pracy przed recenzją poprzez serwis preprintowy (z podaniem numeru DOI preprintu).

2. Zasady przygotowania manuskryptu pracy przesyłanej do publikacji

Redakcja przyjmuje prace w wersjach polskiej i angielskiej.

Wyjątkowo, jeżeli przygotowanie tekstu w języku angielskim mogłoby nastręczać trudności, prosimy o **załączenie listy użytych specjalistycznych nazw i określeń z tłumaczeniem na język angielski**.

Strona edytorska tych prac powinna być zgodna z Instrukcją dla Autorów: streszczenie w językach angielskim i polskim, słowa kluczowe, Tytuły tabel i rycin – w języku angielskim i polskim.

Uwaga! Objętość nadsyłanych manuskryptów nie może przekraczać 12 stron, łącznie ze streszczeniem, piśmiennictwem, rycinami i tabelami.

2. Instrukcja dotycząca przygotowania manuskryptu

2.1. Prace przeznaczone do publikacji powinny być nadesłane do Redakcji w jednym egzemplarzu manuskryptu o formacie A4, pisane jednostronnie z zachowaniem marginesu 4 cm z lewej strony i 1,5 odstępu pomiędzy wierszami (28-31 wierszy na stronie). Poszczególne strony manuskryptu powinny być numerowane. Manuskrypt należy przesłać na adres e-mail: przegepidem@pzh.gov.pl.

Wersja elektroniczna musi być identyczna z tekstem wydruku i zawierać nazwę pliku, w którym jest zapisany artykuł.

Pliki i wersja papierowa powinny być przygotowane z wykorzystaniem czcionki typu **Arial** do rycin, wykresów i fotografii (10–12 pkt) oraz czcionki typu **Times** do podpisów pod ryciny i pisanie tekstu podstawowego.

2.2. Pierwsza strona tekstu powinna zawierać kolejno na środku strony: **pełne imię i nazwisko autora (autorów)** kursywą, **tytuł angielski pracy** (dużymi pogrubionymi literami alfabetu), **tytuł polski** (dużymi niepogrubionymi literami alfabetu), **nazwę (nazwy) instytucji/uczelni**, w której wykonano pracę w językach

provided the structure of the article would be of higher transparency then.

ABSTRACT. Abstract should recapitulate the facts and conclusions contained in the article – ca 250 words (Times New Roman, 10-12 points).

Abstract should be attached to the manuscript on a separate, unnumbered page.

KEYWORDS (3-5) should be placed under the abstract, e.g.

Key words: Hib vaccination, the effectiveness

INTRODUCTION – provides the need (justification) of the study and clearly specifies the purpose of research. The literature quoted in the introduction should be limited only to positions that have a direct relationship with the content of this study. In the introduction, the results or conclusions from the research should not be included.

MATERIAL AND METHODS – in case of commonly known methods, indicate the position of literature, together with statistical methods used in study. If the methods are already published but not widely known, give a brief description, while for new or substantially modified methods - deliver a full description.

In the epidemiological articles information should be provided about the plan (protocol) of the study covering the study population (age, sex, history of immunization and other important characteristics), procedures of randomization and criteria used for allocation of persons to each group.

RESULTS – should be given in a logical sequence in the text, with a possible reference to the tables and figures. Data from the tables and figures should not be repeated in the text where the most important information should be summarized.

DISCUSSION – is to highlight new or important aspects of research results and discuss their implications and indicate their limitations. The results of own research should be evaluated against the background of the literature quoted by the authors. Do not repeat the detailed data presented in the previous parts of the article.

CONCLUSIONS – should be specified in points or presented briefly in a narrative form. Conclusions should be logically connected with the objectives of the research outlined in the introduction. **Statements and conclusions not based on the obtained results should be avoided.** Authors should refrain from

angielskim i polskim (Times 10-12 pkt). Streszczenie i abstrakt należy dołączyć na oddzielnych kartkach.

2.3. Redakcja zastrzega sobie prawo poprawiania usterek stylistycznych i nazewnictwa oraz dokonywania za zgodą Autorów koniecznych skrótów w tekście.

W tekście artykułu należy wyróżnić następujące części: Wstęp, Cel pracy, Materiał i metody, Wyniki, Dyskusja, Wnioski, Piśmiennictwo, Adres do korespondencji. W streszczeniu pracy oryginalnej należy wyróżnić: Wstęp, Cel pracy, Materiał i metody, Wyniki, Wnioski (wersaliki, druk 10 pogrubiony).

Poszczególne części tekstu mogą być wyróżnione podtytułami, o ile uczyni to tekst bardziej przejrzystym.

STRESZCZENIE I ABSTRAKT – Streszczenie powinno rekapitulować fakty i wnioski zawarte w pracy – ok. 250 wyrazów. Streszczenie i abstrakt należy dołączyć do manuskryptu na oddzielnych, nienumerowanych kartkach.

SŁOWA KLUCZOWE (3-5) – w języku polskim i angielskim powinny być umieszczone: polskie pod streszczeniem, angielskie pod abstraktem, np.

Słowa kluczowe: Hib, szczepienia, skuteczność

Key words: Hib, vaccination, effectiveness

WSTĘP – należy omówić uzasadnienie podjętych badań i wyraźnie je sprecyzować oraz sformułować cel prowadzonych badań.

Cytowane we wstępie piśmiennictwo należy ograniczyć tylko do pozycji mających bezpośredni związek z treścią wstępu. We wstępie nie podaje się wyników ani wniosków z przeprowadzonych badań.

MATERIAŁ I METODY – dla powszechnie znanych metod należy podać pozycję piśmiennictwa, łącznie z metodami statystycznymi stosowanymi w pracy. Dla metod już opublikowanych, ale powszechnie nieznanych, podać krótki opis z pozycjami piśmiennictwa, natomiast dla nowych lub istotnie zmodyfikowanych metod – podać ich pełny opis.

W pracach epidemiologicznych należy podać informacje o planie (protokole) badania obejmującym badaną populację (wiek, płeć, historię szczepień ochronnych i inne ważne cechy), metody randomizacji, czy przydziału do poszczególnych grup.

WYNIKI – należy podać w logicznej sekwencji w tekście, z ewentualnym powołaniem się na tabele i ryciny. Danych z tabel i rycin nie należy powtarzać w tekście, gdzie powinny być podsumowane najważniejsze informacje.

statements about the costs or benefits, if their work does not contain economic data and their analysis. If the hypothesis is expressed, it must be clearly stated that it is a hypothesis. **Do not present the results in conclusions!**

REFERENCES – should be limited only to the items mentioned in the text and directly related to the topic of the work - no more than 30 items. **References should be arranged in order of their citation.** When quoting the publication in the text only the serial number of it should be given in parentheses. The publications cited in tables or figure legend should be included in the references and should be numbered after the citations in the text.

Work accepted for publication but not yet published, should be marked as “in press”; authors should obtain written permission to cite such a position, as well as confirmation that the work cited has been accepted for publication.

When listing the references following sequence should be maintained:

- a) the name of the author(s) and the first letters of their names. If the number of authors does not exceed three, list all authors, if more than three, list the first three authors followed by et al.;
- b) the full title of the work;
- c) recognized abbreviation of journal title (according to The List of Journals Indexed in Index Medicus);
- d) year;
- e) volume;
- f) first and last page of work.

Do not use italics, bold or underlining.

For non periodic publications (e.g. books), give the author(s) chapter title, book title, name and initials of the editor, place of publication, publisher and year of publication and page number(s) of the cited chapter.

EXAMPLES:

Articles from the journal:

1. Schmitt-Grohe S, Cherry JD, Heininger U, et al. Pertussis in German adult. Clin Infect Dis 1995; 21:860-6.
2. Vega KJ, Pina J, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996;124(11):980-3

Items without the author: should be cited as anonymous or editorial. For example: Cancer in South Africa [editorial]. S Afr Med J 1994;84:15.

Books and monographs:

Note! Be sure to specify the page to which the author refers.

DYSKUSJA – należy podkreślić nowe lub ważne aspekty wyników badań i omówić ich implikacje oraz podać ich ograniczenia. Wyniki własnych badań powinny być ocenione na tle piśmiennictwa wykorzystwanego przez autorów artykułu. Nie należy powtarzać szczegółowych danych przedstawionych w poprzednich częściach artykułu.

WNIOSKI – należy sprecyzować w punktach lub podać krótko w formie opisowej. Wnioski powinny łączyć się logicznie z celami pracy przedstawionymi we wstępie.

Należy unikać stwierdzeń i wniosków niewynikających z własnej obserwacji.

Autorzy powinni wystrzegać się stwierdzeń na temat kosztów lub korzyści, jeżeli ich praca nie zawiera ekonomicznych danych i ich analizy. Jeżeli proponuje się hipotezę, należy jasno podać, że jest to hipoteza. **Nie należy we wnioskach zamieszczać wyników!**

PIŚMIENNICTWO – należy ograniczyć tylko do pozycji cytowanych w tekście i mających bezpośredni związek z tematem pracy – nie więcej niż 30 pozycji.

Pozycje piśmiennictwa powinny być ułożone w kolejności ich cytowania. Przy cytowaniu prac w tekście należy podawać w nawiasach okrągłych tylko liczbę porządkową odnośnej publikacji w spisie piśmiennictwa. Należy również podać pozycje cytowane w tabelach lub w legendzie rycin.

Prace akceptowane do druku, ale jeszcze niepublikowane, powinny być oznaczone jako: „w druku”; autorzy powinni uzyskać pisemną zgodę na zacytowanie takiej pracy, jak też potwierdzenie, że cytowana praca została zaakceptowana do druku.

W wykazie piśmiennictwa należy zachować następującą kolejność:

- a) nazwisko autora (-ów) i pierwsze litery ich imion. Jeżeli liczba autorów nie przekracza trzech należy zacytować wszystkich, jeżeli autorów jest więcej niż trzech, należy zacytować trzech i dodać „i in” (et al.).
- b) tytuł pracy w pełnym brzmieniu;
- c) tytuł czasopisma w uznanym skrócie (według The List of Journals Indexed in Index Medicus);
- d) rok;
- e) tom;
- f) pierwsza i ostatnia strona pracy

Dla wydawnictw nieperiodycznych (np. książek) należy podać autora (-ów), tytuł rozdziału w pracach zbiorowych, tytuł książki, nazwisko i inicjały jej redaktora, miejsce wydania, wydawcę i rok wydania oraz strony od – do cytowanego rozdziału.

1. Juszczak J, Gładysz A. Differential diagnosis of infectious diseases. 2nd ed. Warsaw: PZWL, 1996: page(s).
2. Material published by institution: World Health Organization / United Nations Children's Fund. State of the world's vaccines and immunization. Geneva: WHO, 1996: page(s).
3. Chapter in the book: Krotochwil-Skrzyżkowska M. Postvaccinal reactions and complications. In: Debiec B, Magdzik W, ed. Vaccinations. 2nd ed. Warsaw: PZWL: 1991:76-81.
4. Report from the conference: Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92 Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics, 1992 Sep 6-10, Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland, 1992,1561-5.
5. Quoting articles distributed electronically on the internet can be done by listing their web address and bibliographic data of the printed version, if any, eg. Outbreak of bacterial conjunctivitis at the College-New Hampshire. MMWR 2002; 51:205-7 <http://www.cdc.gov/mmwr/>

Address for correspondence – should include the name and institutional or personal address of the Author(s), phone number and e-mail.

Tables – should be typed on separate pages/ sheets and numbered in sequence of Roman numbers. The numbering of the tables should correspond to the sequence of their appearance in the text. Tables should be provided with titles (at the top). Each column of the table should have a short header, a broader explanation should be given in footnotes below the table, not in the header. Statistical measure of variability used in tables should be given such as standard deviation or standard error of the mean. The number of tables should be limited to truly necessary for documentation of results.

Figures – should be saved as PDF, JPG, PNG, GIF, TIFF, bitmap (in the correct resolution) and submitted along with the printout on separate pages. **Figures should be provided with captions.**

In case of photographs or graphic files without captions, their numbers and captions should be included in the file names or a separate file with all figures with captions should be submitted.

References to figures or tables should be given in a form of consecutive numbers in parentheses, for example (Fig. 1) or (Table I). Places to include illustrative material in the text should be marked on the margin of the manuscript.

PRZYKŁADY:

Artykuły z obcojęzycznego czasopisma medycznego:

1. Schmitt-Grohe S, Cherry JD, Heininger U, et al. Pertussis in German adult. Clin Infect Dis 1995;21:860–6.
2. Vega KJ, Pina J, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996;124(11):980–3.

Pozycje bez autora należy cytować jako: Anonimowe lub Editorial. Np.: Cancer in South Africa [editorial]. S Afr Med J 1994;84:15.

Artykuły z polskojęzycznego czasopisma medycznego:

1. Kostrzewski J. Postępy wykorzenienia poliomyelitis w świecie. Przegl Epidemiol 1994;48:355–60.
2. Naruszewicz-Lesiuk D, Wiczorkiewicz N, Iwińska-Buksowicz B, i in. Podostre stwardniające zapalenie mózgu (SSPE) w Polsce w latach 1990–1993. V etap badań epidemiologicznych. Przegl Epidemiol 1995;49:261–6.

Książki i monografie

Uwaga! Należy koniecznie podawać strony, na które powołuje się Autor.

1. Juszczak J, Gładysz A. Diagnostyka różnicowa chorób zakaźnych. Wyd 2. Warszawa: Wydaw. Lek. PZWL; 1996: strona od – do.
2. Jeśli autorem jest organizacja: World Health Organization / United Nations Children's Fund. State of the world's vaccines and immunization. Geneva: WHO; 1996: strona od – do.
3. Rozdział w książce: Krotochwil-Skrzyżkowska M. Odczyny i powikłania poszczepienne. W: Debiec B, Magdzik W, red. Szczepienia ochronne. Wyd 2. Warszawa: PZWL;1991: 76–81.
4. Doniesienie z konferencji: Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6–10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992,1561–5.
5. Cytowanie artykułów rozpowszechnianych w formie elektronicznej przez internet może być dokonywane przez podanie ich adresu internetowego oraz danych bibliograficznych ich wersji drukowanej, jeśli taka istnieje, np. Outbreak of Bacterial Conjunctivitis at a College--New Hampshire. MMWR 2002;51:205-7. <http://www.cdc.gov/mmwr/>

Adres do korespondencji – należy podawać nazwę i adres miejsca pracy lub prywatny autora (autorów) oraz podać numery telefonów i adres e-mail.

Tabele – należy umieścić na oddzielnych stronach/

Text within tables, diagrams and figures as well as axis captions and graph legends should be provided only in English.

THE REVIEW PROCESS

Each article is evaluated by at least two independent reviewers.

Reviewers and authors do not know their identities ("double-blind review process"). The review is to be submitted in written form. It has to determine unequivocally whether the manuscript should be published, revised or rejected. Based on the reviews gathered, Editors make the final decision with regard to the publication of articles. On an annual basis Epidemiological Review publishes a list of reviewers who have collaborated with editorial board.

FEE FOR PUBLICATION

Fee for articles accepted for printing in the amount PLN 400 (including VAT) for Polish Authors and EUR 100 for foreign Authors.

The payment rules apply to manuscript sent to Editor after January 1, 2018.

As of March 2021, the publication fee was temporarily suspended.

arkuszach i ponumerować kolejno cyframi rzymskimi. Numeracja tabel powinna odpowiadać chronologii lub pojawianiu się w tekście.

Tabele powinny być zaopatrzone w tytuły (u góry) w języku angielskim i polskim.

Każda kolumna tabeli powinna posiadać krótki nagłówek, a szersze wyjaśnienia powinny być zamieszczone w odnośnikach pod tabelą, a nie w nagłówku. Zawartość tekstowa tabel, diagramów i rycin oraz tytuły osi i legenda wykresów powinny być przygotowane w języku angielskim.

W wyjaśnieniach należy wyraźnie opisać zastosowane statystyczne miary zmienności, takie np. jak standardowe odchylenie czy standardowy błąd średnich. Liczbę tabel należy ograniczyć tylko do istotnie niezbędnych dla dokumentacji uzyskanych wyników.

Ryciny – powinny być zapisane w jednym z wymienionych formatów: PDF, JPG, PNG, GIF, TIFF, mapa bitowa (w odpowiedniej rozdzielczości) i załączone na oddzielnych wydrukach, w wersji elektronicznej w oddzielnych plikach.

Ryciny powinny być zaopatrzone w podpisy w językach angielskim i polskim.

W przypadku fotografii i plików graficznych utworzonych bez podpisu – numeracja i podpis (w całości) powinny być zawarte w nazwie pliku lub należy dołączyć oddzielny plik z wykazem rycin z podpisami.

W odpowiednim miejscu tekstu należy podać w nawiasach kolejne numery rycin lub tabel np. (Ryc. 1) lub (Tab. I). Miejsca włączenia materiału ilustracyjnego powinny być zaznaczone ołówkiem na marginesie manuskryptu.

ZASADY RECENZOWANIA

Każda praca jest poddawana ocenie przez co najmniej 2 niezależnych recenzentów.

Recenzenci i autorzy prac nie znają swoich tożsamości (tzw. "double-blind review process").

Recenzja musi mieć formę pisemną i kończyć się jednoznaczny wnioskiem co do dopuszczenia artykułu do publikacji, dopuszczenia po poprawkach lub jego odrzucenia.

Ostateczną decyzję o zakwalifikowaniu artykułów do publikacji podejmuje redakcja na podstawie uzyskanych recenzji. Raz w roku czasopismo podaje do wiadomości listę recenzentów współpracujących z redakcją.

OPŁATY ZA PUBLIKACJĘ

Za prace publikowane w Przeglądzie Epidemiologicznym - Epidemiological Review od stycznia 2018 roku pobierane są opłaty (za prace przyjęte do druku) w wysokości 400 PLN (z VAT) dla autorów polskich i 100 EU dla autorów zagranicznych

Opłaty czasowo zawieszone (od marca 2021 r.).