

Andrzej Żyłuk, Natalia Samojło

**LONG-TERM OUTCOMES OF TREATMENT OF UPPER LIMB INFECTION
MANAGEMENT BASED ON A PREDEFINED PROTOCOL**

**ODLEGŁE WYNIKI LECZENIA ZAKAŻEŃ KOŃCZYNY GÓRNEJ
WEDŁUG ZAŁOŻONEGO ALGORYTMU**

Department of General and Hand Surgery, Pomeranian Medical University in Szczecin, Poland
Klinika Chirurgii Ogólnej i Chirurgii Ręki, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

ABSTRACT

BACKGROUND. Infections in the upper limb are a common problem in an outpatient practice. Most hand infections are not dangerous if they are early diagnosed and properly treated, but even a 1-2 day delay can cause serious complications, resulting in hand disability or amputation of the fingers. The objective of the study was to present the clinical characteristics, methods and long-term treatment outcomes of patients with upper limb infections treated in the authors' institution.

MATERIAL AND METHODS. The results of treatment of 29 patients, 23 men and 6 women of a mean age of 53 years were presented. Treatment consisted in incision of the site of infection and antibiotic therapy. The follow-up assessment was performed after a mean of 3.5 years (range 1-8 years) from the completion of treatment. Pain, finger range of motion, grip strength and dexterity of the hand were evaluated.

RESULTS. The most common causes of infection were *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes*. In 3 patients, the infection caused necrosis of the finger and the need for amputation. At a 3.5 years follow-up examination, most patients had no pain, had full or almost full finger movement, grip strength of 95% of the strength of healthy hand and good hand function. Only 3 patients had a significant loss of hand function.

CONCLUSIONS. Proper management at the first contact of the patient with the doctor is a prerequisite for a good treatment result. Incision and evacuation of pus or inflammatory fluid is the best way to control the infection. Delay in surgical treatment can be the reason for complications and impaired function of the hand.

Keywords: *felon, phlegmon, surgical treatment, antibiotic therapy, outcome measurement*

INTRODUCTION

Infections in the upper limb are a common problem in hand surgery outpatient practice, estimated in our country at 400-800 cases/100,000 inhabitants/year (1). In the hospital where the authors work, patients with this condition are admitted to the hospital emergency department every day. Most hand infections are not dangerous if they are diagnosed and properly treated in advance, but even a 1-2 day delay can cause serious complications such as phlegmon, sepsis or finger necrosis requiring amputation. The onset of the disease is usually trivial, especially with superficial infections. However, often an untreated infection develops by involving deeper structures or spreads along hand-specific fascial spaces. Such a condition is a threat to function of the limb or to its integrity, as diffuse and deep infections can damage tendons, joints, cause muscle fibrosis, and even necrosis of the fingers. Impairment of grasping function or the ability to perform precise movements with the hand can limit the ability to perform work and make daily life much more difficult.

Depending on the place of origin and extent, 6 types of hand infections are distinguished (Table 1). Each of these forms is characterized by some distinctiveness, although they have many common features (1-4). Of the listed types, phlegmon is the most dangerous because it involves a large area of the limb, causes extensive tissue damage and can cause sepsis. Treatment of early infection (inflammatory infiltration) consists in preventing the spread of the infection by antibiotic therapy. Since the most common organism causing hand infections is *Staphylococcus aureus*, it is recommended to take amoxicillin with clavulanate. If 2-3 days of conservative treatment of inflammatory infiltration fails, an incision should be made. Treatment of deep infections should be surgical and consist of a wide incision, evacuation of purulent contents and the placement of drains to prevent the premature wound closing. After the incision, the wound is guided "in the open manner", and after the symptoms of infection have subsided, it can be sutured (1-4).

The aim of the study was to present the clinical characteristics, methods and long-term results of treatment of patients with upper limb infections treated in the clinic of the authors of the work.

MATERIAL AND METHODS

In the years 2018-2023, a total of 78 patients with severe upper limb infections were treated in the clinic headed by the senior author. Of this number, 29 patients (37%) who had

completed treatment at least one year before the follow-up examination were contacted. The study group consisted of 29 patients, 23 men and 6 women, aged a mean of 53 years (range 23-78). The following parameters were recorded in these patients: type and site of infection, type of injury that it caused, presence of relevant comorbidities, locations and extent of incisions made on the limb, as well as results of biochemical and bacteriological tests.

In the group of 49 patients who could not be contacted, there were 37 men (75%) and 12 women (25%), aged a mean of 49 years (range 27-71). The medical records of these patients show that they were treated for upper limb phlegmon – 25 cases (51%), felon – 16 (33%), inflammatory infiltration – 7 (14%) and abscess – 1 case (2%).

The follow-up examination was performed at a mean of 3.5 years (median 2 years, range 1-8 years) after the treatment was completed. During the follow-up examinations, the patients were asked about severity of pain, which was assessed on a Numeric Rank Scale (NRS), the range 0-10, where 0 means no pain, and 10 means the strongest pain. The mobility of the fingers of the affected hand (in categorical form – full or reduced mobility), the loss of range of motion in % of the range of motion of the healthy hand, the global grip strength using the Jamar dynamometer and the function of the hand using the DASH (Disability of Arm, Shoulder and Hand) questionnaire were also examined. Patients were also asked about the total duration of treatment, and working patients were asked about the period of sick leave.

RESULTS

Types of infections, characteristics and circumstances of injuries that caused the infection. The most common type of infection was phlegmon – 13 cases (46%), felon (panaritium) – 8 (27%), inflammatory infiltration – 5 (17%) and abscess – 3 (10%). The cause of the infection was most often a superficial scratch, a small wound, a contusion and a sutured wound that suppurred. In 3 cases, the infection developed after bite wounds. The time from the beginning of the infection to presentation in the hospital was 7 days in average (range 1-34 days).

Characteristics of the site of infection. The site of the onset of infection was the finger – 17 cases (59%), metacarpus – 8 (28%), forearm – 3 (10%) and arm – 1 (3%). The infection affected the right hand in 19 patients (66%) and the left in 10 (34%). The palmar side of the hand was involved in 11 patients (37%), the dorsal side in 10 (33%) and both sides in 9 (30%). The area affected by the infection included the finger and metacarpals in 11 patients (38%), the arm in 7 (24%), the metacarpals and wrist in 5 (17%), the finger only in 3 (10%) and the forearm only in 3 (10%).

Comorbidities and habits. Declared habits: smoking – 15 patients. Relevant comorbidities: hypertension – 12 (41%), diabetes – 8 (27%), gout – 1, rheumatoid arthritis – 1. Several comorbidities – 6 patients (21%). Medications taken: anticoagulants – 2, immunosuppressive (including steroids) – 3 patients.

Occupational activity. 25 patients (86%) were in work, 4 (14%) were not working.

Results of biochemical tests at hospital admission. Leukocyte count – avg. 14 G/L (range 7-21), CRP concentration – avg. 138 mg/dL (range 5-313), procalcitonin concentration – avg. 1.0 ug/dL (range 0.07-3.8). Increased inflammation parameters ($L > 10$ G/L, $CRP > 50$ mg/dL) were found in 12 patients (41%), and in 2 patients increased procalcitonin concentrations were found: 1.7 ug/dL and 3.8 ug/dL.

TREATMENT METHODS

Surgical treatment. All patients were treated surgically by wide incision of the affected area and empirical antibiotic therapy. The operations were performed under WALANT (Wide Awake Local Anaesthesia with No Tourniquet) in 16 patients (55%) or under a brachial plexus block and with a tourniquet on the arm – 13 patients (45%). In WALANT, the operated area is infiltrated with a 1% lidocaine solution with add of adrenaline, which allows to reduce bleeding and facilitates the identification of subtle structures on the hand (e.g. nerves and vessels). WALANT was used in cases where the infection involved a smaller area, e.g. on fingers and metacarpus. When the incisions were to cover larger areas – the wrist, forearm and arm - a brachial plexus block was used.

Incisions were most often made on the fingers and metacarpus – 13 patients (45%), on the finger, metacarpus and wrist – 5 patients (17%) and on the finger only – 3 patients (10%). In other cases, the incisions included: finger and forearm, only metacarpus, metacarpus and forearm, metacarpus and shoulder, and forearm and arm – 2 cases each. Incisions were made more often on the dorsal- than on the palmar side of the limb – 18 patients (62%) vs 7 (24%), respectively, and on both sides – 4 (14%). In 3 cases (10%), amputation of the finger was necessary due to the depth of the infection and/or necrosis. After the symptoms of infection subsided, 4-6 days after the incision, the wounds were closed with situational sutures in all patients.

Drug therapy. The patients received intravenous antibiotics before and after the incision, until the results of the culture were obtained: all of them amoxicillin with clavulanate at a dose of 3 x 1.2 g. Four patients received an additional cephalosporin (biofazolin) at a dose of 3 x 2 g, and the other 4 received clindamycin at a dose of 3 x 0.3 g. Antibiotics were

administered for 5-7 days. After obtaining the result of the antibiogram, the antibiotic was not changed, as all identified bacteria were sensitive to the antibiotics used empirically.

Results of bacteriological tests. The results of culture of the contents obtained after incision were available in 22 patients. In the remaining 7 patients, they were not found in the patient's medical records or in the hospital documentation. In 17 patients, bacteria were grown from the samples taken, and in 5 the culture was negative. The results of the tests are presented in Table 2. The most common organisms that caused infection were *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes* – in 6 and 4 cases, respectively. In 3 patients whose infection was caused by bite injuries, mixed bacterial flora was grown: *Prevotella (bivia and mirabilis)* and *Pastereulla multocida*.

Results of follow-up examinations after a mean of 3.5 years after the end of treatment (Tables 3 and 4).

- The duration of in-patient stay was 3.6 days on average (range 1-12)
- The total duration of treatment was 2 months on average (range 1-12)
- Anatomical defects: 3 patients lost 1 finger each. Amputations were performed 4-7 days after beginning of the treatment. Since the infection or necrosis affected the entire fingers, these patients underwent disarticulation in the metacarpophalangeal joint.
- Pain. The majority – 21 patients (72%) did not experience pain in the affected limb, neither at rest nor at load. Eight persons (28%) reported pain, more often during movements, less often at rest. The average severity of pain at rest was 0.5 NRS points (range 0-4), and with movements 2 points (range 0-7). These results were affected by the result of one patient, who had a stiff and touch-sensitive middle finger of the dominant hand, which caused pain when performing the grip.
- Range of motion of the fingers. Fifteen patients (52%) had full finger mobility in the treated hand, and 14 (48%) had incomplete finger flexion. The mean finger loss of flexion was 14%.
- Grip strength. The grip strength in the treated hand was 41 kG on average (range 15-90). Compared to a healthy hand, it was 95% (range 38%-125%).
- Hand function in the assessment with the DASH questionnaire. The mean DASH score for the entire group of patients was 18 points (range 0-76). The median DASH score was 12, indicating a slight impaired hand function. Similarly to the severity of pain, the higher mean DASH score was influenced by the results of 3 patients with an unfavourable outcome of treatment.

- Inability to work. Before becoming ill, 25 persons were working. The average period of incapacity for work was 2 months (range 2 weeks - 6 months). Two patients (8%) did not return to work, both after finger amputation. These patients received a disability pension.
- Satisfaction with the treatment outcome. The majority – 21 patients (72%) were fully satisfied with the course and result of the treatment; 5 patients (17%) were not fully satisfied, and 3 (11%) were dissatisfied.
- The most frequently reported problems in the treated hand (Table 4). Seven patients declared no problems in the treated hand. The most frequently reported problems were: incomplete flexion of the fingers with associated limitation of grip strength, and cold sensitivity.

DISCUSSION

The study presents the results of treatment of 29 patients with upper limb infections. The most common form of infection was phlegmon, followed by a felon. A felon is a local, purulent infection that involves soft tissue (usually the subcutaneous) of the palmar side of the finger (Fig. 1a, 1b). Untreated or badly treated felon can cause phlegmon of the hand or, if the infection invades deeper tissues, damage flexor tendons and even interphalangeal joints (tendinous and articular felon). Phlegmon is a diffuse, purulent infection that spreads in loose connective tissue and involves a relatively large area of the limb, e.g. the entire metacarpus, metacarpus and wrist and/or forearm and arm (Fig. 2a, 2b). Phlegmon most often occurs as a complication of an untreated or poorly treated local infection, e.g. a bite wound or a suppurated wound. Due to the extent of the infection area, it poses a threat to the integrity of the limb and can cause serious complications. The other 2 forms of hand infections shown in this study are inflammatory infiltration and abscess. The diagnosis of infection was established on the basis of clinical symptoms, without the use of imaging tests. Blood samples were taken in all patients for biochemical tests. Elevated values of leukocyte count and CRP concentration were found in 12 patients, all with phlegmon. Two patients had elevated procalcitonin concentrations, which could suggest sepsis, but they did not have clinical symptoms or signs of sepsis.

Treatment of all patients was surgical and pharmacological, and consisted of incision of the infected area and antibiotic therapy. During the incision, material was taken for bacteriological testing, but the results were available in only 22 patients. Bacteria were grown in 17 of the 22 samples (77%), which is consistent with the results from the literature (5). *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes* were the most frequently detected organisms, found in 6 and 4 patients, respectively. The initial antibiotic therapy was empirical, but after receiving an antibiogram, the therapy was not modified, because the identified bacteria

were sensitive to antibiotics used empirically. The most commonly administered antibiotic was amoxicillin with clavulanate, given intravenously; in a few cases of more extensive phlegmons and after bite wounds, clindamycin or cefazolin were additionally used.

The results of treatment assessed after an average of 3.5 years from its completion were generally good, as most patients regained full or satisfactory hand function. The therapeutic algorithm used in the form of early surgical intervention, a wide incision of the entire area of visible infection and empirical antibiotic therapy showed high efficacy. The most severe course had infections caused by *Streptococcus pyogenes* organisms. This bacteria causes a rapid spread of infection within 1-2 days and the formation of phlegmon, which can occupy the entire upper limb. Streptococcal phlegmon is characterized by infiltration of the skin and subcutaneous tissue, which are infiltrated with inflammatory fluid (6-8). Unlike in *Staphylococcus aureus* infection, a pus collections are rarely seen. *Streptococcus pyogenes* infections quickly cause a systemic inflammatory reaction, which in 4 patients from the study group manifested itself in a significant increase of CRP concentration. None of them developed sepsis, which can be attributed to rapid surgical intervention and the implementation of effective antibiotic therapy.

In the surgical treatment of our patients, the extent of the incisions is noteworthy: they cover the entire area of visible inflammation manifested by redness of the skin (Fig. 3a, 3b). This is very important, because too small incisions do not prevent the spread of the infection (especially in the proximal part of the limb), which results in the need for revision surgery, usually the next day. Such situations occurred in 3 of our patients, in whom the incisions were originally made to the middle of the forearm, when the redness reached the elbow. The next day, the incision of the skin and subcutaneous tissue was necessary on the arm. Extensive incisions of the skin and subcutaneous tissue on the forearm, measuring up to 15 cm, made on the palmar and dorsal sides, make optimal conditions for the evacuation of infected fluid and reducing spreading the infection (Fig. 3a, 3b). This can be observed when changing the dressing the next day after the incision, when the originally tight and red skin turns pale and begins to wrinkle. After a well-made incision, the improvement of the local condition occurs almost immediately. After the inflammation subsides, most often 4-6 days after the incision, the wounds were closed with situational sutures in all patients (Fig. 4a, 4b).

In 3 patients, a single finger was amputated due to extensive infection or necrosis (Fig. 5a, 5b). One of these patients had diabetes. In 2 cases, the bacteria causing the infection was *Staphylococcus aureus*, and in one case *Streptococcus pyogenes*. In the follow-up study, two of these patients had moderately impaired hand function: incomplete finger mobility, weakening of grip strength (70% and 80% of healthy hand strength) and increased DASH score of 45 and

50 points, respectively. One patient after index finger amputation had undisturbed hand function.

Long-term outcomes, assessed after mean 3.5 years after completion of the treatment, were generally good. Pain at rest felt in the treated hand (limb) was minimal, and pain at load of the hand was minimal (Table 3). Half of the patients regained full mobility of the fingers, and the other half had a slight mobility deficit, a mean of 14%, which for most patients was an imperceptible loss and did not impair hand function. Patients had good hand strength, amounting to an average of 95% of a healthy hand and good hand dexterity in performing activities of daily living, assessed at mean of 18 points of the DASH questionnaire. In a descriptive interpretation of the score of this questionnaire, values from 0 to 20 indicate undisturbed or minimally impaired hand function.

Of the 29 patients studied, only 3 (10%) had a poor treatment result. The largest loss of hand function was experienced by a 58-year-old man, diabetic, after treatment of inflammatory infiltration of the middle finger of the right hand and phlegmon of the dorsum of the metacarpus and forearm. The patient presented to the hospital more than a month after the onset of the infection with involved the entire forearm and stiff fingers. The cause of the disease was a prick with a plant spike. After an extensive incision of the infection area and evacuation of the abscess, the wound healed by granulation for 3 months. At an assessment after 1.5 years, this patient had a 70% loss of finger mobility, 38% of the strength of a healthy hand and the DASH score of 76 points, indicating a significantly impaired hand function. The second worst treatment result was achieved by a 47-year-old woman, also with diabetes, with inflammatory infiltration of the dorsal side of the forearm and arm, caused by a scratch. The patient presented to the hospital 3 weeks after the onset of symptoms. The total treatment time of this patient was 12 months. In the follow-up examination after 4 years, the patient had a 20% loss of finger flexion in the treated hand, a grip strength of 56% of the strength of a healthy hand, and 61 DASH points. The third person with a poor treatment result was a 46-year-old woman also with diabetes, who presented to the hospital with phlegmon of the dorsal side of the forearm and arm, a week after a small wound in this area was stitched. The incisions involving the forearm and arm were subsequently closed and the treatment lasted a month. In the follow-up assessment, 7 years after the end of treatment, the patient had a 20% loss of flexion of the fingers of the treated hand, 78% grip strength and 54 DASH points. The results of these 3 patients significantly worsened the results of the entire group, because without taking into account their DASH scores, the average for 26 patients would have been only 9 points, indicating undisturbed hand function in the remaining 26 patients. All 3 people with poor

treatment results had diabetes, and two reported to the hospital 3-4 weeks after becoming ill. These two factors can be considered to negatively affect the final outcome of the treatment.

LITERATURE REVIEW

There are not many articles in the literature on the results of treatment of hand infections. In an earlier paper from the authors' institution, the results of treatment of 37 patients with upper limb infections were presented, of which 14 were local infections (felons) and 23 diffuse infections (phlegmon) (9). All patients were operated on under regional anaesthesia: extensive incisions were made in the area showing symptoms of infection. Empirical antibiotic therapy was implemented immediately after admission to the hospital. Positive cultures were obtained in 30 patients (81%). The most common bacterium causing the infection was *Staphylococcus aureus*, found in 90% of patients. In 5 patients (13%) amputation was necessary due to necrosis or the extent of the infection: three patients had one finger amputated, one had 3 fingers amputated, and one lost the entire hand. The average duration of hospitalization was 7 days (range 4-38), so it was much longer than in the current study. Functional parameters after the end of treatment were not studied. According to the authors of this earlier study, the primary cause of severe infection was too long and ineffective outpatient treatment, as well as too late reporting of patients to the doctor (9). Compared to that study, the results presented in current article are better: shorter treatment time, fewer amputations and good hand function in most patients. It is also noteworthy that in the current material, the cause of 5 severe infections was *Streptococcus pyogenes*, while 20 years ago there was no case of infection with this bacteria.

In other publications, the authors emphasize that delay in the decision regarding surgery is the most common cause of development of deep infection and complications. It is believed that conservative treatment should not last longer than 2 days from the onset of symptoms of infection, and if no clear improvement is observed, an incision is obligatory. If a patient presents with a 3-4 day infection, any delay in surgical intervention may pose a risk of phlegmon and/or necrosis of the finger (3,4,10,11). In 2 other papers, the authors question the legitimacy of the use of antibiotics in patients with local infections (paronychia and fingertip felon) who have come for treatment early (within 2-3 days). The incision and evacuation of pus alone is sufficient to control the infection and heal the wound (12,13). Pierrart et al. (2016) presented good results of treatment of 46 patients with incision alone, without the use of antibiotics. In all patients, the infection resolved and the wounds healed within 3 weeks without any complications (12). Similar results were presented by Rabarrin et al. (2017), who treated 103 patients with infections limited to the fingertip (13). The authors believe that in local infections

and in patients without concomitant diseases, antibiotic therapy neither improve treatment results nor accelerate healing. On the other hand, it is justified in patients with concomitant diabetes and other immunocompromised conditions (12,13).

In the literature, several papers demonstrating the benefits of using imaging (ultrasound, computed tomography) in cases of hand infections can be found (14-16). The authors believe that imaging studies allow for a more accurate assessment of the extent of infection and identification of pus collections. In the authors practice ultrasound examination is rarely used, because the vast majority of infections are limited to the subcutaneous tissue, and the extent of the incision is determined by visible redness and swelling of the skin. In rare cases of felons spreading along the tendon sheath (*tendovaginitis purulenta*) this structure also requires an incision, but it is well visible intraoperatively. Only in the case of suspicion of an abscess located deep in the muscles (e.g. in the area of the implanted prosthesis) can ultrasound be helpful in establishing the diagnosis. Haidar et al. (2024) described the benefits of a special “point-of-care” ultrasound technique in recognizing hand infections in the emergency department. The most common lesions revealed in 50 patients with suspected infection in the hand were: inflammatory infiltration of the subcutaneous tissue in 78% and fluid in the tendon sheath in 57% of patients. These observations made it possible to make a decision to implement antibiotic therapy or incision of the site of infection (15).

In summary, it can be stated that infections in the upper limb are a common problem encountered in surgical clinics and hospital emergency departments. Proper management at the first contact of the patient with the doctor is a prerequisite for a good treatment outcome. Extensive incision and evacuation of purulent contents or inflammatory fluid is the best way to control the infection. Delay in surgical treatment may be the cause of complications and impaired function of the hand. In the last 10 years, there has been an increase in infections caused by *Streptococcus pyogenes* organism, which are more dangerous than staphylococcal infections due to the faster development of the disease and the risk of sepsis. Despite advances in diagnosis and treatment, a certain proportion of hand infections are still the reason for finger amputation and significant impairment of hand function.

REFERENCES

1. Żyłuk A. Zakażenia kończyny górnej. Medipage. Warszawa 2022. Str. 1-71.
2. Enechukwu AOM, Wellkamp L, Vogt PM, Krezdorn N. Infections of the hand and forearm. Unfallchirurg 2022; 125(1): 9-18. doi: 10.1007/s00113-021-01106-3.

3. Koshy JC, Bell B. Hand infections. J Hand Surg Am 2019; 44(1): 46-54. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.05.027.
4. Gaar E. Occupational hand infections. Clin Occup Environ Med 2006; 5(2): 369-80, viii. doi: 10.1016/j.coem.2005.11.004.
5. Wangler S, Elias M, Schoepke L, Merky DN, Meier R, Vögelin E. Cat bite injuries to the hand and forearm: the impact of antibiotic treatment on microbiological findings and clinical outcome. Arch Orthop Trauma Surg 2024; 144(5): 2443-7. doi: 10.1007/s00402-024-05277-7.
6. Żyłuk A, Piotuch B. Rozległa ropowica paciorkowcowa kończyny górnej po otarciu naskórka ręki, powikłana posocznicą - opis przypadku. Chir Narz Ruchu Ortop Pol 2015; 80: 207-213.
7. Żyłuk A. Results of the treatment of phlegmon of *Streptococcus pyogenes* aetiology within upper limbs. Pomeranian J Life Sci 2021; 67: 56-62.
8. Żyłuk A. Ropowica kończyny górnej o etiologii paciorkowcowej. Chirurgia po Dyplomie 2026; 21(2): 32-40.
9. Żyłuk A, Puchalski P. Ciężkie zakażenia w obrebie kończyny górnej - analiza przyczyn i sposobów leczenia. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol 2006; 71(4): 239-44. Polish.
10. McDonald LS, Bavaro MF, Hofmeister EP, Kroonen LT. Hand infections. J Hand Surg Am 2011; 36(8): 1403-12. doi: 10.1016/j.jhsa.2011.05.035.
11. Pillai S, Campbell E, Mifsud A, Vamadeva SV, Pahal GS. Hand infections. Br J Hosp Med (Lond) 2020; 81(11): 1-14. doi: 10.12968/hmed.2020.0234.
12. Pierrart J, Delgrande D, Mamane W, Tordjman D, Masmajejean EH. Acute felon and paronychia: Antibiotics not necessary after surgical treatment. Prospective study of 46 patients. Hand Surg Rehabil 2016; 35(1): 40-3. doi: 10.1016/j.hansur.2015.12.003.
13. Rabarin F, Jeudy J, Cesari B, Petit A, Bigorre N, Saint-Cast Y, Fouque PA, Raimbeau G; Orthopedics and Traumatology Society of Western France (SOO). Acute finger-tip infection: management and treatment. A 103-case series. Orthop Traumatol Surg Res 2017; 103(6): 933-6. doi: 10.1016/j.otsr.2017.03.024.
14. Patel DB, Emmanuel NB, Stevanovic MV, Matcuk GR Jr, Gottsegen CJ, Forrester DM, White EA. Hand infections: anatomy, types and spread of infection, imaging findings, and treatment options. Radiographics 2014; 34(7): 1968-86. doi: 10.1148/rg.347130101.
15. Haidar DA, Mintz D, Wubben BM, Rizvi O, Adhikari S. Evaluation of hand infections in the emergency department using point-of-care ultrasound. World J Emerg Med 2024; 15(4): 283-288. doi: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2024.049.

16. Fodor SG, Christopoulos G, Mühlendorfer-Fodor M, Lehmkuhl L. Diagnostic imaging for infections of the hand. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2021; 53(3): 224-230. doi: 10.1055/a-1425-6129.

Received: 06.05.2026

Accepted for publication: 11.09.2026

Otrzymano: 06.05.2026 r.

Zaakceptowano do publikacji: 11.09.2026 r.

Address for correspondence:

Adres do korespondencji:

Andrzej Żyłuk

Klinika Chirurgii Ogólnej i Chirurgii Ręki

Pomorski Uniwersytet Medyczny

ul Rybacka 1, 70-204, Szczecin

email: azyluk@hotmail.com

Table 1. Types of infections found in the upper limb.

Tabela 1. Rodzaje zakażeń spotykanych w kończynie górnej

Type of infection
Felon (panaritium)
Infected wound
Paronychia
Furuncle
Phlegmon
Abscess

Table 2. Types of organisms grown from material taken from incisions of infections in 22 patients. Positive cultures were recorded in 17 patients.

Tabela 2. Rodzaje bakterii wyhodowane z materiału pobranego przy nacięciu zakażenia u 22 pacjentów. Dodatnie posiewy zanotowano u 17 chorych

Type of organism	Number of patients
<i>Staphylococcus aureus</i>	6
<i>Streptococcus pyogenes</i>	4
<i>Prevotella (bivia and mirabilis)</i>	3
<i>Pastereulla multocida</i>	2
<i>Staphylococcus aureus and Streptococcus pyogenes</i>	1
<i>Enterobacter and Klebsiella oxytoca</i>	1
Negative result of culture	5
Total	22

Table 3. Outcomes of the treatment at a mean of 3.5 years follow-up assessment

Tabela 3. Wyniki leczenia w badaniu kontrolnym po śr. 3,5 roku od zakończenia leczenia

Variable	Mean	Range
Pain at rest (NRS)	0.5	0-4
Pain at movement and load (NRS)	2	0-8
Fingers range of motion	Full 15	Reduced 14
Loss of finger movement (%)	14%	0-80%
Total grip strength (kG)	41	15-90
Total grip strength (%)	95%	38-125
DASH score	18	0-76

Table 4. Type of problems reported by patients at the time of the follow-up assessment

Tabela 4. Rodzaj problemów które zgłaszali pacjenci w czasie badania kontrolnego

Type of the problem	Number of patients
Incomplete finger flexion	7
Reduced grip strength	6
Cold sensitivity	5
Tenderness in the site of incision	2
Phantom pain	1
Poor scar cosmesis	1
No problems	7



Fig. 1a. Felon of the index finger. View from the palmar side after the incision

Ryc. 1a. Zastrzał wskaziciela. Widok od strony dłoniowej po nacięciu

Fig. 1b. Felon of the index finger. View from the dorsal side.

Ryc. 1b. Zastrzał wskaziciela. Widok od strony grzbietowej.



Fig. 2a. Metacarpal phlegmon after being bitten by a cat (marked with an arrow)
 Ryc. 2a. Ropowica śródrećza po ugryzieniu przez kota (zaznaczone strzałką)

Fig. 2b. Metacarpal phlegmon incised. Note a pus flowing out
 Ryc. 2b. Nacięta ropowica śródrećza. Widoczna wypływająca ropa



Fig. 3a. Incisions in the extensive streptococcal phlegmon, involving the entire upper limb.
View from palmar side
Ryc. 3a. Nacięcia w rozległej ropowicy paciorkowcowej, zajmującej całą kończynę górną.
Widok od strony dłoniowej



Fig. 3b. Incisions in the extensive streptococcal phlegmon, involving the entire upper limb.
View from the dorsal side
Ryc. 3b. Nacięcia w rozległej ropowicy paciorkowcowej, zajmującej całą kończynę górną.
Widok od strony grzbietowej



Fig. 4a. Sutured incisions on the dorsal side of the hand and forearm in patient shown on Figures 3a,3b
Ryc. 4a. Zszyte nacięcia po stronie grzbietowej ręki i przedramienia pacjentki z Rycin 3a,3b



Fig. 4b. Sutured incisions on the patient's forearm and arm after extensive streptococcal phlegmon
Ryc. 4b. Zszyte nacięcia na przedramieniu i ramieniu u pacjentki po zakończeniu leczenia rozległej ropowicy paciorkowcowej



Fig. 5a. Necrosis of the index finger in the course of phlegmon of the hand and forearm
Ryc. 5a. Martwica wskaziciela w przebiegu ropowicy ręki i przedramienia



Fig. 5b. Patient's hand after index finger amputation. Even with unhealed wounds, it is recommended to maintain full mobility of the fingers.
Ryc. 5b. Stan po amputacji wskaziciela. Nawet z niezagojonymi ranami zaleca się utrzymanie pełnej ruchomości palców.



Fig. 6a. A view of the patient's index finger from Figures 1a, 1b, at the 3 years follow-up. Scars from incisions were marked with a pen.

Ryc. 6a. Widok wskaziciela pacjenta z rycin 1a, 1b, w badaniu po 3 latach. Blizny po nacięciach zaznaczono długopisem.



Fig. 6b. Full flexion of the finger in patient shown in the figures Figures 1a, 1b, at the 3 years follow-up.

Ryc. 6b. Pełne zgięcie leczonego palca pacjenta z rycin 1a, 1b, w badaniu po 3 latach.

Andrzej Żyluk, Natalia Samojło

**LONG-TERM OUTCOMES OF TREATMENT OF UPPER LIMB INFECTION
MANAGEMENT BASED ON A PREDEFINED PROTOCOL**

**ODLEGŁE WYNIKI LECZENIA ZAKAŻEŃ KOŃCZYNY GÓRNEJ
WEDŁUG ZAŁOŻONEGO ALGORYTMU**

Department of General and Hand Surgery, Pomeranian Medical University in Szczecin, Poland
Klinika Chirurgii Ogólnej i Chirurgii Ręki, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

STRESZCZENIE

WSTĘP. Zakażenia w obrębie kończyny górnej są częstym problemem w praktyce ambulatoryjnej. Większość zakażeń ręki nie jest niebezpieczna, jeżeli jest zawczasu rozpoznana i prawidłowo leczona, jednak nawet 1-2 dniowa zwłoka może spowodować groźne powikłania, skutkujące niesprawnością ręki lub amputacją palców.

CEL PRACY. Celem pracy było przedstawienie charakterystyki klinicznej, metod i odległych wyników leczenia pacjentów z zakażeniami kończyny górnej leczonych w klinice autorów.

MATERIAŁ I METODY. Przedstawiono wyniki leczenia 29 pacjentów, 23 mężczyzn i 6 kobiet w wieku śr. 53 lat. Leczenie polegało na nacięciu miejsca zakażenia i antybiotykoterapii. Badanie kontrolne wykonywano po śr. 3,5 roku (zakres 1-8 lat) od zakończenia leczenia. Oceniano dolegliwości bólowe, zakres ruchomości palców, siłę chwytu i sprawność ręki.

WYNIKI. Najczęściej przyczyną zakażenia były gronkowiec złocisty i paciorkowiec ropotwórczy. U 3 pacjentów zakażenie spowodowało martwicę palca i konieczność amputacji. W badaniu kontrolnym po śr. 3,5 roku, większość pacjentów nie miała dolegliwości bólowych, miała pełną lub prawie pełną ruchomość palców, siłę chwytu śr. 95% siły zdrowej ręki i dobrą funkcja kończyny. Tylko 3 chorych miało znaczny ubytek funkcji ręki.

WNIOSKI. Prawidłowe postępowanie już przy pierwszym kontakcie chorego z lekarzem jest warunkiem dobrego wyniku leczenia. Nacięcie i ewakuacja ropy lub płynu zapalnego jest najlepszym sposobem opanowania zakażenia. Opóźnienie leczenia chirurgicznego może być powodem powikłań i upośledzenia funkcji ręki.

Słowa kluczowe: *zastrzał, ropowica, leczenie chirurgiczne, antybiotykoterapia, ocena wyników leczenia*

WSTĘP

Zakażenia w obrębie kończyny górnej są częstym problemem w praktyce ambulatoryjnej, ocenianym w naszym kraju na 400-800 przypadków/100 000 mieszkańców/rok (1). W szpitalu, w którym pracują autorzy, pacjenci z tym schorzeniem trafiają codziennie na szpitalny oddział ratunkowy. Większość zakażeń ręki nie jest niebezpieczna, jeżeli jest zawczasu rozpoznana i prawidłowo leczona, jednak nawet 1-2 dniowa zwłoka może spowodować groźne powikłania, takie jak ropowica, posocznica lub martwica palca wymagająca amputacji. Początek choroby jest zwykle błahy, szczególnie przy zakażeniach powierzchownych. Jednak często nieleczona infekcja rozwija się, zajmując głębsze struktury lub rozprzestrzenia się wzdłuż specyficznych dla ręki przestrzeni powięziowych. Taki stan jest zagrożeniem dla sprawności kończyny lub dla jej integralności, ponieważ następstwem rozległych i głębokich zakażeń może być uszkodzenie ścięgien, stawów i zwłóknienie mięśni, a nawet martwica palców. Upośledzenie czynności chwytnej lub możliwości wykonywania precyzyjnych ruchów ręką może powodować ograniczenie zdolności wykonywania pracy i znacznie utrudnić codzienne życie.

W zależności od miejsca powstania i rozległości, wyróżnia się 6 typów zakażeń ręki (Tab. 1). Każda z tych form charakteryzuje się pewnymi odrębnościami, chociaż mają one wiele wspólnych cech (1-4). Z wymienionych typów niebezpieczniejsza jest ropowica, ponieważ zajmuje duży obszar kończyny, powoduje rozległe uszkodzenie tkanek i może powodować posocznicę. Leczenie wczesnego zakażenia (nacieku zapalnego) polega na zapobieganiu rozszerzania się infekcji przez antybiotykoterapię. Ponieważ najczęstszym drobnoustrojem powodującym zakażenia ręki jest gronkowiec złocisty, zaleca się przyjmowanie amoksycyliny z klawulanianem. Jeżeli 2-3 dniowe leczenie zachowawcze nacieku zapalnego nie daje poprawy, należy wykonać nacięcie. Leczenie głębokich zakażeń powinno być operacyjne i polegać na szerokim nacięciu, ewakuacji treści ropnej i założeniu drenów zapobiegających zamknięciu się rany. Po nacięciu, ranę prowadzi się „na otwarto”, a po ustąpieniu objawów zakażenia można ją zszyć (1-4).

Celem pracy było przedstawienie charakterystyki klinicznej, metod i odległych wyników leczenia pacjentów z zakażeniami kończyny górnej, leczonych w klinice autorów pracy.

MATERIAŁ I METODY

W latach 2018-2023, w klinice kierowanej przez starszego autora leczono łącznie 78 chorych z ciężkimi zakażeniami kończyny górnej. Z tej liczby udało się nawiązać kontakt z 29

pacjentami (37%), którzy zakończyli leczenie co najmniej rok przed badaniem kontrolnym. Badana grupa składała się z 29 pacjentów, 23 mężczyzn (79%) i 6 kobiet (21%) w wieku śr. 53 lat (zakres 23-78). U tych chorych rejestrowano następujące parametry: rodzaj i miejsce zakażenia, rodzaj urazu, który spowodował zakażenie, choroby współwystępujące, miejsca i rozległość wykonywanych nacięć na kończynie, wyniki badań biochemicznych i bakteriologicznych.

W grupie 49 osób, z którymi nie udało się nawiązać kontaktu było 37 mężczyzn (75%) i 12 kobiet (25%), w wieku śr. 49 lat (zakres 27-71). Z dokumentacji medycznej tych pacjentów wynika, że byli oni leczeni z powodu ropowicy kończyny górnej – 25 przypadków (51%), zastrzału palca – 16 (33%), nacieku zapalnego tkanek miękkich ręki – 7 (14%) i ropnia – 1 przypadek (2%).

Badanie kontrolne wykonywano po śr. 3,5 roku (mediana 2 lata, zakres 1-8 lat) od zakończenia leczenia. W czasie badań kontrolnych pytano o nasilenie dolegliwości bólowych, które oceniano w skali numerycznej (Numeric Rank Scale, NRS), zakres 0-10, gdzie 0 oznacza brak bólu, a 10 najsilniejszy ból. Badano także ruchomość palców chorej ręki (w formie kategoriowej – ruchomość pełna lub niepełna), ubytek zakresu ruchu w % zakresu ruchu zdrowej ręki, siłę chwytu globalnego przy użyciu dynamometru Jamar i funkcję ręki kwestionariuszem DASH (Disability of Arm, Shoulder and Hand). Pacjentów pytano także o łączny czas trwania leczenia, a pracujących o okres niezdolności do pracy.

WYNIKI

Rodzaje zakażeń, charakterystyka i okoliczności urazów, które były przyczyną zakażenia. Najczęstszym typem zakażenia była ropowica kończyny górnej – 13 przypadków (46%), zastrzał palca i śródręcza – 8 (27%), naciek zapalny tkanek miękkich ręki – 5 (17%) i ropień w obrębie ręki i/lub przedramienia – 3 przypadki (10%). Przyczyną powstania zakażenia było najczęściej powierzchowne zadrapanie, mała rana, stłuczenie i rana zszyta która zropiała. W 3 przypadkach zakażenie rozwinęło się po ranach kłasnionych. Czas od początku zakażenia do zgłoszenia się do szpitala wynosił śr. 7 dni (zakres 1-34 dni). Tylko 2 pacjentów: jeden z naciekiem zapalnym śródręcza po ranie ugryzieniu przez kota i jeden z zastrzałem palca zgłosiło się do szpitala po 1 i 3 dniach od początku zakażenia.

Charakterystyka miejsca zakażenia. Miejscem początku zakażenia był palec – 17 przypadków (59%), śródręcze – 8 (28%), przedramię – 3 (10%), ramię – 1 (3%). Zakażenie dotyczyło prawej ręki u 19 chorych (66%), a lewej u 10 (34%). Zakażenie obejmowało stronę dłoniową ręki u 11 chorych (37%), grzbietową u 10 (33%) i obie strony u 9 (30%). Obszar

objęty zakażeniem obejmował palec i śródreżce u 11 chorych (38%), ramię u 7 (24%), śródreżce i nadgarstek u 5 (17%), sam palec u 3 (10%) i samo przedramię u 3 (10%).

Choroby współwystępujące i nałogi. Deklarowane nałogi: palenie tytoniu – 15 chorych. Choroby współistniejące: nadciśnienie tętnicze – 12 (41%), cukrzyca – 8 (27%), dna moczanowa – 1, RZS – 1. Kilka chorób współwystępujących – 6 chorych (21%). Przyjmowane leki: przeciwwkrzepliwe – 2, immunosupresyjne (w tym steroidy) – 3 chorych.

Aktywność zawodowa. 25 pacjentów (86%) pracowało, 4 (14%) nie pracowało.

Wyniki badań biochemicznych przy przyjęciu do szpitala. Liczba leukocytów – śr. 14 G/L (zakres 7-21), stężenie białka ostrej fazy (CRP) – śr. 138 mg/dL (zakres 5-313), stężenie prokalcytoniny – śr. 1,0 ug/dL (zakres 0,07-3,8). Podwyższone parametry stanu zapalnego (liczba leukocytów > 10 G/L, CRP > 50 mg/dL) stwierdzono u 12 chorych (41%), a u 2 chorych stwierdzono podwyższone stężenie prokalcytoniny: 1,7 ug/dL i 3,8 ug/dL

METODY LECZENIA

Leczenie chirurgiczne. Wszyscy chorzy byli leczeni operacyjnie przez szerokie nacięcie obszaru zajętego zakażeniem i antybiotykoterapię empiryczną. Operacje wykonywano w dniu przyjęcia pacjenta do szpitala lub dnia następnego. Operacje wykonywano w znieczuleniu miejscowym WALANT (ang. wide awake local anaesthesia with no tourniquet) – u 16 chorych (55%) lub w bloku splotu ramiennego i z opaską uciskową na ramieniu – 13 chorych (45%). W WALANT okolicę operowaną znieczula się roztworem 1% lidokainy z domieszką adrenaliny, co pozwala na zmniejszenie krwawienia i ułatwia identyfikację delikatnych struktur na ręce (nerwów i naczyń). Tak znieczulano przypadki, kiedy zakażenie obejmowało mniejszy obszar, np. palce i śródreżce. Kiedy nacięcia miały obejmować nadgarstek, przedramię i ramię – stosowano blok splotu ramiennego. Nacięcia wykonywano najczęściej na palcach i śródreżcu – 13 pacjentów (45%), na palcu, śródreżcu i nadgarstku – 5 chorych (17%) i na samym palcu – 3 chorych (10%). W pozostałych przypadkach nacięcia obejmowały: palec i przedramię, tylko śródreżce, śródreżce i przedramię, śródreżce i ramię oraz przedramię i ramię – po 2 przypadki. Nacięcia wykonywano częściej po stronie grzbietowej kończyny – 18 chorych (62%), niż po stronie dłoniowej – 7 (24%) i po obu stronach – 4 (14%). W 3 przypadkach (10%) konieczna była amputacja palca z powodu głębokości zakażenia i/lub martwicy. Po ustąpieniu objawów zakażenia, po 4-6 dniach od nacięcia, u wszystkich chorych rany zszywano szwami sytuacyjnymi.

Leczenie farmakologiczne. Przed nacięciem i potem, aż do czasu uzyskania wyników posiewu pacjenci otrzymywali dożylnie antybiotyki: wszyscy amoksycylinę z klawulonianem

w dawce 3 x 1,2 g. Czterech pacjentów otrzymywało dodatkowo cefalosporynę (biofazolin) w dawce 3 x 2 g, a innych 4 klindamycynę w dawce 3 x 0,3 g. Antybiotyki podawano przez 5-7 dni. Po uzyskaniu wyniku antybiogramu nie zmieniano antybiotyku, ponieważ wszystkie zidentyfikowane bakterie były wrażliwe na pierwotnie stosowane antybiotyki.

Wyniki badań bakteriologicznych. Wyniki posiewu treści po nacięciu miejsca zakażenia były dostępne u 22 pacjentów. U pozostałych 7 nie znaleziono ich w dokumentacji medycznej, którą posiadał pacjent, ani w szpitalnej. U 17 chorych z pobranych próbek wyhodowano bakterie, a u 5 posiew był negatywny. Wyniki badań umieszczono w Tab. 2. Najczęściej przyczyną zakażenia były gronkowiec złocisty i paciorkowiec ropotwórczy – w 6 i 4 przypadkach. U 3 pacjentów, u których przyczyną zakażenia były rany kłusane wyhodowano mieszaną florę bakteryjną: *Prevotella (bivia i mirabilis)* i *Pastereulla multocida*.

Wyniki badań kontrolnych po średnio 3,5 roku od zakończenia leczenia (Tab. 3, 4).

- Czas trwania hospitalizacji wynosił średnio 3,6 dni (zakres 1-12).
- Całkowity czas trwania leczenia wynosił średnio 2 mies. (zakres 1-12).
- Ubytki anatomiczne: 3 chorych straciło po 1 palcu. Amputacje wykonywano po 4-7 dniach od początku leczenia. Ponieważ zakażenie lub martwica obejmowały całe palce, u tych chorych wykonywano wyluszczenie w stawie śródrečno-paliczkowym.
- Dolegliwości bólowe. Większość – 21 pacjentów (72%) nie odczuwała bólu w leczonej kończynie, ani w spoczynku, ani przy wysiłku. Osiem osób (28%) zgłaszało ból, częściej przy ruchach, rzadziej spoczynkowy. Średnie nasilenie bólu spoczynkowego wynosiło 0,5 (zakres 0-4), a przy ruchach 2 (zakres 0-7). Wpływ na takie wyniki miały dolegliwości jednego pacjenta, która miał sztywny i wrażliwy na dotyk III palec dominującej ręki, który sprawiał ból przy wykonywaniu chwytu.
- Zakres ruchomości palców. Piętnastu pacjentów (52%) miało pełną ruchomość palców w leczonej ręce, a 14 (48%) niepełną. Średnia wartość ubytku zgięcia palców wynosiła 14%.
- Siła chwytu. Średnia siła chwytu w leczonej ręce wynosiła 41 kG (zakres 15-90). W porównaniu do ręki zdrowej wynosiło to 95% (zakres 38%-125%).
- Funkcja ręki w ocenie kwestionariusza DASH. Średnia wartość punktacji DASH dla całej grupy chorych wynosiła 18 (zakres 0-76). Mediana punktacji DASH wynosiła 12, co świadczy o niewielkim zaburzeniu funkcji ręki. Podobnie, jak w przypadku nasilenia bólu, na wyższy średni wynik punktacji DASH miały wpływ wyniki 3 pacjentów z niekorzystnym wynikiem leczenia.

- Niezdolność do pracy. Przed zachorowaniem 25 osób pracowało. Średni okres niezdolności do pracy wynosił 2 miesiące (zakres 2 tyg. – 6 mies.). Dwie osoby (8%) nie powróciły do pracy, obie po amputacji palców. Pacjenci ci uzyskali rentę inwalidzką.
- Satysfakcja z wyniku leczenia. Większość – 21 chorych (72%) była w pełni zadowolona z przebiegu i wyniku leczenia; 5 pacjentów (17%) było nie w pełni zadowolonych, a 3 (11%) było niezadowolonych.
- Najczęściej opisywane problemy w leczonej ręce (Tab. 4). Siedmiu pacjentów deklarowało brak jakichkolwiek problemów w leczonej ręce. Najczęściej zgłaszanymi problemami były: niepełne zgięcie palców i związane z tym ograniczenie siły chwytu oraz nadwrażliwość na zimno.

DYSKUSJA

W pracy przedstawiono wyniki leczenia 29 pacjentów z zakażeniami kończyny górnej. Najczęstszą formą zakażenia była ropowica, a następnie zastrzał. Zastrzał jest miejscowym, ropnym zakażeniem toczącym się w tkankach miękkich dłoniowej strony palca, zwykle w tkance podskórnej (Ryc. 1a, 1b). Nie leczone lub źle leczone zastrzały mogą powodować ropowicę ręki lub – jeżeli zakażenie sięgnie głębiej – uszkadzać ścięgna zginacze, a nawet stawy międzypaliczkowe (zastrzały ścięgniste i stawowe). Ropowica jest rozlanym, ropnym zakażeniem, które szerzy się w luźnej tkance łącznej i zajmuje stosunkowo duży obszar kończyny, np. całe śródreżce, śródreżce i nadgarstek i/lub przedramię i ramię (Ryc. 2a, 2b). Ropowica powstaje najczęściej jako powikłanie nieleczonego lub źle leczonego miejscowego zakażenia, np. zastrzału lub zakażonej rany. Ze względu na rozległość obszaru infekcji stanowi zagrożenie dla integralności kończyny i może powodować poważne powikłania. Pozostałe 2 formy zakażeń ręki wykazane w tej pracy to naciek zapalny i ropień. Rozpoznanie zakażenia ustalano na podstawie objawów klinicznych, bez używania badań obrazowych. U wszystkich chorych pobierano próbki krwi na badania biochemiczne. Podwyższone wartości liczby leukocytów i stężenia CRP stwierdzono u 12 chorych, wszystkich z ropowicami. Dwóch chorych miało podwyższone stężenie prokalcytoniny, co mogło sugerować posocznicę, jednak nie mieli oni objawów klinicznych sepsy.

Leczenie wszystkich chorych było operacyjne i farmakologiczne, i polegało na nacięciu okolicy zakażonej i antybiotykoterapii. W czasie nacięcia pobierano materiał do badania bakteriologicznego, jednak wyniki były dostępne tylko u 22 chorych. W 17 z 22 próbek (77%) wyhodowano bakterie, co jest zgodne z wynikami z piśmiennictwa (5). Gronkowiec złocisty i paciorkowiec ropotwórczy były najczęściej wykrywanymi drobnoustrojami, stwierdzonymi

odpowiednio u 6 i 4 pacjentów. Początkowa antybiotykoterapia była empiryczna, ale po otrzymaniu bakteriogramu nie modyfikowano terapii, ponieważ zidentyfikowane bakterie były wrażliwe na już stosowane antybiotyki. Najczęściej stosowanym antybiotykiem była amoksycylina z klawulanianem, podawana dożylnie; w kilku przypadkach rozleglejszych ropowic i zakażeń po ranach kąsanych dodatkowo zastosowano klindamycynę lub cefazolinę.

Wyniki leczenia oceniane po prawie 2 latach od hospitalizacji były ogólnie dobre, ponieważ większość pacjentów odzyskało pełną lub zadowalającą funkcję rąk. Zastosowany algorytm terapeutyczny w postaci wczesnej interwencji chirurgicznej, szerokiego nacięcia całego obszaru widocznego zakażenia i empiryczna antybiotykoterapia wykazały dużą skuteczność. Najcięższy przebieg miały zakażenia paciorkowcem ropotwórczym (*Streptococcus pyogenes*). Ta bakteria powoduje szybkie, w ciągu 1-2 dni szerzenie się zakażenia i powstanie ropowicy, mogącej zajmować całą kończynę górną. Ropowica paciorkowcowa charakteryzuje się naciekiem skóry i tkanki podskórnej, które są przesycane płynem zapalnym (6- 8). Inaczej niż w zakażeniu gronkowcem złocistym, rzadko dochodzi do powstania zbiornika ropy. Zakażenia paciorkowcem ropotwórczym szybko wywołują ogólnoustrojową reakcję zapalną, co u 4 pacjentów z badanej grupy manifestowało się znacznym podwyższeniem stężenia CRP. U żadnego z nich nie doszło do rozwinięcia się posocznicy, co można przypisać szybkiej interwencji chirurgiczną i wdrożeniem skutecznej antybiotykoterapii.

W leczeniu chirurgicznym naszych chorych zwraca uwagę rozległość nacięć: obejmują one cały obszar widocznego stanu zapalnego manifestującego się zaczerwienieniem skóry (Ryc. 3a, 3b). Jest to bardzo ważne, ponieważ zbyt małe nacięcia nie zapobiegają rozszerzaniu się zakażenia (szczególnie w kierunku bliższym), czego skutkiem jest konieczność kolejnej operacji, zwykle już następnego dnia. Takie sytuacje miały miejsce u 3 z naszych pacjentów, u których pierwotnie nacięcia wykonano do połowy przedramienia, kiedy zaczerwienienie sięgało do łokcia. Następnego dnia konieczne było nacinanie skóry i tkanki podskórnej na ramieniu. Rozległe, mierzące nawet 15 cm nacięcia skóry i tkanki podskórnej na przedramieniu, wykonane po stronie dłoniowej i grzbietowej, stwarzają bardzo dobre warunki do ewakuacji zakażonego płynu i ograniczaniu zakażenia (Ryc. 3a, 3b). Jest to widoczne przy zmianie opatrunku już następnego dnia po zabiegu, kiedy pierwotnie napięta i zaczerwieniona skóra blednie i zaczyna się marszczyć. Po dobrze wykonanym nacięciu poprawa stanu miejscowego zachodzi niemal w oczach. Po ustąpieniu stanu zapalnego, najczęściej po 4-6 dniach od nacięcia, u wszystkich chorych rany zszywano szwami sytuacyjnymi (Ryc. 4a, 4b).

U 3 chorych wykonano amputację pojedynczego palca z powodu jego rozległego zakażenia lub martwicy (Ryc. 5a, 5b). Jeden z tych chorych miał cukrzycę. W 2 przypadkach bakterią powodującą zakażenie był gronkowiec złocisty, a w jednym paciorkowiec ropotwórczy. W badaniu kontrolnym dwaj z tych chorych mieli średniego stopnia upośledzoną funkcję ręki: niepełną ruchomość palców, osłabienie siły chwytu (70% i 80% siły zdrowej ręki) i podwyższoną punktację DASH (45 i 50 punktów). Jeden chory po amputacji wskaziciela miał niezaburzoną funkcję ręki.

Odległe wyniki leczenia, oceniane po śr. 3,5 roku od jego zakończenia były ogólnie dobre. Ból spoczynkowy odczuwany w leczonej ręce (kończynie) był minimalny, a ból przy używaniu ręki niewielki (Tab. 3). Połowa chorych odzyskała pełną ruchomość palców, a druga połowa miała niewielkie deficyty ruchomości, śr. 14%, co dla większości chorych było ubytkiem niezauważalnym i nieupośledzającym funkcję ręki. Pacjenci mieli dobrą siłę ręki, wynoszącą średnio 95% siły ręki zdrowej i dobrą sprawność ręki w wykonywaniu czynności życia codziennego, ocenianą na śr. 18 punktów kwestionariusza DASH. W opisowej interpretacji punktacji tego kwestionariusza, wartości od 0 do 20 świadczą o niezaburzonej lub minimalnie zaburzonej funkcji ręki.

Z 29 badanych pacjentów, tylko 3 (10%) miało zły wynik leczenia. Największy ubytek sprawności ręki miał 58 letni mężczyzna, cukrzyk, po leczeniu nacieku zapalnego III palca prawej ręki i ropowicy grzbietowej strony śródreżcza i przedramienia. Pacjent zgłosił się po ponad miesiącu od początku zakażenia z zajętym całym przedramieniem i sztywnymi palcami. Przyczyną choroby było ukłucie kolcem rośliny. Po rozległym nacięciu obszaru zakażenia i ewakuacji ropnia, rana goiła się przez ziarninowanie przez 3 miesiące. W badaniu po 1,5 roku ten pacjent miał 70% ubytku ruchomości palców, 38% siły zdrowej ręki i 76 punktów DASH, co wskazuje na znaczne upośledzenie funkcji ręki. Drugi najgorszy wynik leczenia osiągnęła 47 letnia kobieta, także chorująca na cukrzycę, z naciekiem zapalnym grzbietowej strony przedramienia i ramienia, spowodowanym zadrapaniem. Pacjentka zgłosiła się do szpitala po 3 tygodniach od początku objawów. Łączny czas leczenia tej pacjentki wynosił 12 miesięcy. W badaniu kontrolnym po 4 latach pacjentka miała 20% ubytku zgięcia palców w leczonej ręce, siłę chwytu 56% siły zdrowej ręki i 61 punktów DASH. Trzecią osobą ze złym wynikiem leczenia była 46 letnia kobieta, także chorująca na cukrzycę, która zgłosiła się do szpitala z ropowicą grzbietowej strony przedramienia i ramienia, tydzień po zszyciu małej rany w tej okolicy. Nacięcia obejmowały przedramię i ramię, były później zszyte, a leczenie trwało miesiąc. W badaniu kontrolnym po 7 latach od zakończenia leczenia pacjentka miała 20% ubytku zgięcia palców leczonej ręki, 78% siły chwytu i 54 punkty DASH. Wyniki tych 3

pacjentów w istotny sposób pogorszyły rezultaty całej grupy, ponieważ bez uwzględnienia ich punktacji DASH, średnia dla 26 pacjentów wynosiłaby tylko 9 punktów, co wskazuje na niezaburzoną funkcję ręki u pozostałych 26 pacjentów. Wszystkie 3 osoby ze złymi wynikami leczenia chorowały na cukrzycę, a dwoje zgłosiło się do szpitala po 3-4 tygodniach od zachorowania. Te dwa czynniki można uznać za wpływające negatywnie na końcowy wynik leczenia.

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA

W piśmiennictwie nie ma wielu artykułów na temat wyników leczenia zakażeń ręki. We wcześniejszej pracy z ośrodka autorów przedstawiono wyniki leczenia 37 chorych z zakażeniami kończyny górnej, z których 14 były zakażeniami miejscowymi (zastrzały), a 23 rozlanymi (ropowice) (9). Wszyscy chorzy byli operowani w znieczuleniu regionalnym: wykonywano rozległe nacięcia okolicy wykazującej objawy zakażenia. Antybiotykoterapię empiryczną wdrażano zaraz po przyjęciu do szpitala. Dodatkowo posiewy uzyskano u 30 chorych (81%). Najczęściej bakterią powodującą zakażenie był gronkowiec złocisty, stwierdzony u 90% pacjentów. U 5 pacjentów (13%) konieczna była amputacja z powodu martwicy lub rozległości zakażenia: trzem chorym amputowano po jednym palcu, jednemu 3 palce, a jeden stracił całą rękę. Średni czas hospitalizacji wynosił 7 dni (zakres 4-38), był więc znacznie dłuższy, niż w obecnej pracy. Nie badano parametrów czynnościowych po zakończeniu leczenia. Według autorów, przyczyną powstania ciężkiego zakażenia było zbyt długie i nieskuteczne leczenie ambulatoryjne, a także zbyt późne zgłaszanie się pacjentów do lekarza (9). W porównaniu do tamtej pracy, wyniki przedstawione w tym artykule są lepsze: krótszy czas leczenia, mniej amputacji i dobra czynność ręki u większości chorych. Zwraca uwagę także fakt, że w obecnym materiale, przyczyną 5 ciężkich zakażeń był paciorkowiec ropotwórczy, podczas gdy przed 20 laty nie odnotowano żadnego przypadku infekcji tą bakterią.

W innych publikacjach autorzy zwracają uwagę na zbyt późne podjęcie decyzji o nacięciu zakażenia jako najczęstszą przyczynę powstania głębokiej infekcji i powikłań. Uważa się, że leczenie zachowawcze nie powinno trwać dłużej niż 2 dni od początku objawów zakażenia, i jeśli nie obserwuje się wyraźnej poprawy, nacięcie jest niezbędne. Jeżeli pacjent zgłasza się z 3-4 dniowym zakażeniem, każde opóźnienie interwencji chirurgicznej może grozić powstaniem ropowicy i/lub martwicą palca (3,4,10,11). W 2 innych pracach autorzy kwestionują zasadność stosowania antybiotyków u pacjentów z miejscowymi zakażeniami (zanokcica i zastrzał opuszki palca), którzy wcześniej (w ciągu 2-3 dni) zgłosili się do leczenia. Samo nacięcie i ewakuacja ropy jest wystarczająca do opanowania zakażenia i zagojenia rany

(12,13). Pierrart i wsp. (2016) przedstawili dobre wyniki leczenia 46 chorych samym nacięciem, bez stosowania antybiotyku. U wszystkich chorych zakażenie ustąpiło i rany zagoiły się w ciągu 3 tygodni bez żadnych powikłań (12). Podobne wyniki przedstawili Rabarrin i wsp. (2017), którzy leczyli 103 pacjentów z zakażeniami ograniczonymi do opuszki palca (13). Autorzy uważają, że w ograniczonych zakażeniach i u pacjentów bez chorób towarzyszących, antybiotykoterapia nie poprawia wyników leczenia, ani nie przyspiesza gojenia. Jest ona natomiast zasadna u chorych z towarzyszącą cukrzycą i innymi stanami osłabionej odporności (12,13).

W piśmiennictwie można spotkać kilka prac wykazujących korzyści ze stosowania badań obrazowych (USG, tomografia komputerowa) w przypadkach zakażeń ręki (14-16). Autorzy uważają, że te badania pozwalają na dokładniejszą ocenę rozległości zakażenia i identyfikację zbiorników ropy. W praktyce autorów pracy badanie USG jest rzadko wykorzystywane, ponieważ znaczna większość zakażeń jest ograniczona do tkanki podskórnej, a zakres nacięcia wyznacza widoczne zaczerwienienie i obrzęk skóry. W rzadkich przypadkach zastrzału szerzącego się wzdłuż pochewki ścięgna (tendovaginitis purulenta), nacięcia wymaga także ta struktura, ale jest to widoczne śródoperacyjnie. Jedynie w przypadku podejrzenia ropnia umiejscowionego głęboko w mięśniach (np. w okolicy wszczepionego implantu) USG może być pomocne w ustaleniu rozpoznania. Haidar i wsp. (2024) opisali korzyści z specjalnej techniki ultrasonograficznej (point-of-care ultrasound) przy rozpoznawaniu zakażeń ręki na oddziale ratunkowym. Najczęstsze zmiany ujawnione u 50 chorych z podejrzeniem zakażenia w obrębie ręki stanowiły: nacieki zapalne tkanki podskórnej – u 78% chorych i płyn w pochewce ścięgna u 57% chorych. Te spostrzeżenia pozwoliły na podjęcie decyzji o wdrożeniu antybiotykoterapii lub nacięciu miejsca zakażenia (15).

W podsumowaniu można stwierdzić, że zakażenia w obrębie kończyny górnej są częstym problemem spotykanym w poradniach chirurgicznych i na szpitalnych oddziałach ratunkowych. Prawidłowe postępowanie już przy pierwszym kontakcie chorego z lekarzem jest warunkiem dobrego wyniku leczenia. Rozległe nacięcie i ewakuacja treści ropnej lub płynu zapalnego jest najlepszym sposobem do opanowania zakażenia. Opóźnienie leczenia chirurgicznego może być powodem powikłań i upośledzenia funkcji ręki. W ostatnich 10 latach obserwuje się wzrost zakażeń spowodowanych paciorkowcem ropotwórczym, które są groźniejsze od zakażeń gronkowcowych ze względu na szybszy rozwój choroby i zagrożenie posocznicą. Mimo postępów w diagnostyce i leczeniu, nadal pewna część zakażeń ręki jest powodem amputacji palców i znacznego upośledzenia funkcji ręki.

PIŚMIENNICTWO

1. Żyłuk A. Zakażenia kończyny górnej. Medipage. Warszawa 2022. Str. 1-71.
2. Enechukwu AOM, Wellkamp L, Vogt PM, Krezdorn N. Infections of the hand and forearm. *Unfallchirurg* 2022; 125(1): 9-18. doi: 10.1007/s00113-021-01106-3.
3. Koshy JC, Bell B. Hand infections. *J Hand Surg Am* 2019; 44(1): 46-54. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.05.027.
4. Gaar E. Occupational hand infections. *Clin Occup Environ Med* 2006; 5(2): 369-80, viii. doi: 10.1016/j.coem.2005.11.004.
5. Wangler S, Elias M, Schoepke L, Merky DN, Meier R, Vögelin E. Cat bite injuries to the hand and forearm: the impact of antibiotic treatment on microbiological findings and clinical outcome. *Arch Orthop Trauma Surg* 2024; 144(5): 2443-7. doi: 10.1007/s00402-024-05277-7.
6. Żyłuk A, Piotuch B. Rozległa ropowica paciorkowcowa kończyny górnej po otarciu naskórka ręki, powikłana posocznicą - opis przypadku. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 2015; 80: 207-213.
7. Żyłuk A. Results of the treatment of phlegmon of *Streptococcus pyogenes* aetiology within upper limbs. *Pomeranian J Life Sci* 2021; 67: 56-62.
8. Żyłuk A. Ropowica kończyny górnej o etiologii paciorkowcowej. *Chirurgia po Dyplomie* 2026; 21(2): 32-40.
9. Żyłuk A, Puchalski P. Cieżkie zakażenia w obrebie kończyny górnej - analiza przyczyn i sposobów leczenia. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 2006; 71(4): 239-44. Polish.
10. McDonald LS, Bavaro MF, Hofmeister EP, Kroonen LT. Hand infections. *J Hand Surg Am* 2011; 36(8): 1403-12. doi: 10.1016/j.jhsa.2011.05.035.
11. Pillai S, Campbell E, Mifsud A, Vamadeva SV, Pahal GS. Hand infections. *Br J Hosp Med (Lond)* 2020; 81(11): 1-14. doi: 10.12968/hmed.2020.0234.
12. Pierrart J, Delgrande D, Mamane W, Tordjman D, Masmajeau EH. Acute felon and paronychia: Antibiotics not necessary after surgical treatment. Prospective study of 46 patients. *Hand Surg Rehabil* 2016; 35(1): 40-3. doi: 10.1016/j.hansur.2015.12.003.
13. Rabarin F, Jeudy J, Cesari B, Petit A, Bigorre N, Saint-Cast Y, Fouque PA, Raimbeau G; Orthopedics and Traumatology Society of Western France (SOO). Acute finger-tip infection: management and treatment. A 103-case series. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017; 103(6): 933-6. doi: 10.1016/j.otsr.2017.03.024.

14. Patel DB, Emmanuel NB, Stevanovic MV, Matcuk GR Jr, Gottsegen CJ, Forrester DM, White EA. Hand infections: anatomy, types and spread of infection, imaging findings, and treatment options. Radiographics 2014; 34(7): 1968-86. doi: 10.1148/rg.347130101.
15. Haidar DA, Mintz D, Wubben BM, Rizvi O, Adhikari S. Evaluation of hand infections in the emergency department using point-of-care ultrasound. World J Emerg Med 2024; 15(4):283-288. doi: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2024.049.
16. Fodor SG, Christopoulos G, Mühldorfer-Fodor M, Lehmkuhl L. Diagnostic imaging for infections of the hand. Handchir Mikrochir Plast Chir 2021; 53(3): 224-230. doi: 10.1055/a-1425-6129.

Received: 06.05.2026

Accepted for publication: 11.09.2026

Otrzymano: 06.05.2026 r.

Zaakceptowano do publikacji: 11.09.2026 r.

Address for correspondence:

Adres do korespondencji:

Andrzej Żyłuk

Klinika Chirurgii Ogólnej i Chirurgii Ręki

Pomorski Uniwersytet Medyczny

ul Rybacka 1, 70-204, Szczecin

email: azyluk@hotmail.com