

Stanisław Dąbrowiecki, Barbara Waszak

SKUTECZNOŚĆ PROCESU DEZYNFEKCJI ENDOSKOPÓW ELASTYCZNYCH

Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń AM w Bydgoszczy

Kierownik: prof. dr hab. med. *Z. Mackiewicz*

Dział Centralnej Sterylizacji i DDD PSK Bydgoszcz

Kierownik: mgr *B. Waszak*

Badano poprawność dezynfekcji sprzętu fiberoendoskopowego używanego do wziernikowania górnego i dolnego odcinka przewodu pokarmowego. W posiewach, na wszystkich etapach badań, obecne były drobnoustroje mogące wywołać zakażenia szpitalne. Obecność bakterii na wziernikach po dezynfekcji oraz w płynach dezynfekcyjnych zmusiła do zmiany postępowania sanitarnego.

Zakażenia są jednym z groźnych powikłań fiberoendoskopii przewodu pokarmowego (4, 7, 12-15). Nie wiadomo dokładnie jak duże jest zagrożenie, gdyż zagadnienie to było długo pomijane a dokładne badania sprowokowała dopiero obawa przed jatrogennym zakażeniem wirusem HIV (6). Infekcję mogą wywołać własne bakterie osoby badanej, wprowadzone w czasie endoskopii do krwioobiegu z nosogardzieli lub przewodu pokarmowego. Bakteriemia po wziernikowaniu diagnostycznym występuje w 4-5% przypadków, po zabiegach endoskopowych - w 30-45% (7). Źródłem zakażenia bywa też mikroflora od innego chorego - przeniesiona przez endoskop (zakażenie krzyżowe). W dogodnych warunkach może wystąpić namnożenie drobnoustrojów oportunistycznych i zainfekowanie nimi sprzętu. Szczególne sytuacje kliniczne zwiększają podatność pacjenta na rozwój infekcji: obniżona odpowiedź immunologiczna, zabiegi endoskopowe połączone z traumatyzacją tkanek, obecność wewnętrznych źródeł infekcji oraz zwiększona podatność na translokację bakterii podczas bakteriemii (4).

Na przeniesienie infekcji przez endoskop wpływa budowa i stan wziernika, jego ekspozycja na mikroorganizmy oraz skuteczność oczyszczenia sprzętu po badaniu. Idea współczesnego postępowania sanitarnego ze sprzętem endoskopowym opiera się na założeniu, że po każdym badaniu wszystkie części aparatu (powłoka, głowica sterująca, kanały, itp.), akcesoria (szczypczyki, igły, itd.) oraz sprzęt pomocniczy (pojemniki z płynami, dreny, zlewy, itp.) są w znacznym procencie przypadków zakażone oraz, że każdy chory może być źródłem infekcji, także wirusami HIV oraz HBV. Endoskopy i osprzęt przed badaniem powinny być poddane sterylizacji, a gdy nie jest to możliwe wymagana jest dezynfekcja wysokiego poziomu (2, 3).

W ostatnich latach zostały opublikowane szczegółowe instrukcje dotyczące oczyszczania i dezynfekowania fiberoendoskopów, brak jest natomiast gotowych, pasujących do polskich realiów, rozwiązań organizacyjnych (2, 3, 5, 11, 15, 16). Każdy ośrodek endoskopowy wypracowuje własny sposób postępowania. Jediną metodą, która pozwala na ocenę poprawności przyjętych działań sanitarnych jest systematyczna kontrola mikrobiologiczna fiberoendoskopów, akcesoriów i sprzętu.

MATERIAŁ I METODA

Badano prawidłowość postępowania sanitarnego ze sprzętem endoskopowym używanym w Pracowni Endoskopii Kliniki Chirurgii Ogólnej i Naczyń AM w Bydgoszczy. W latach 1991–1994, posługując się dwoma gastrofiberoskopami diagnostycznymi (Olympus, typ GIF-XQ10, GIF-Q10), wykonano 3314 badań górnego odcinka przewodu pokarmowego (tab. I). W obliczeniach pominięto te badania (ERCP, choledochoskopia śródoperacyjna, diagnostyka i zabiegi u chorych zakaźnie), po których sprzęt był sterylizowany tlenkiem etylenu.

Tabela I. Liczba wykonanych gastroskopii w kolejnych latach, według wskazań lub głównej patologii

Wskazanie do badania lub stwierdzona zmiana	Rok				Razem
	1991	1992	1993	1994*	
krwawienie z przew. pokarmowego	10	25	15	24	74
kontrola po zabiegu ¹	62	66	82	36	246
żylaki przełyku ²	36	61	35	10	142
zapalenie	237	346	317	280	1180
owrzodzenie ³	162	159	130	192	643
guz/nowotwór	38	30	35	46	149
zmiany anatomiczne ⁴	23	27	29	52	131
obraz prawidłowy	223	197	129	200	749
Razem	791	911	772	840	3314

* – prognoza całoroczna na podstawie miesięcy I–X

1 – endoskopowym lub chirurgicznym

2 – zabiegi sklerotyzacji żylaków przełyku

3 – choroba wrzodowa lub jej następstwa inne niż krwawienie

4 – zmiany nienowotworowe, takie jak: polipy, uchyłki, itp.

W analizowanych latach wykonano 1109 badań jelita grubego i odbytnicy – posługiwano się jednym kolonoskopem i sigmoidoskopem (Olympus, typ CF-P10S, CF-10L, tab. II).

Łącznie w latach 1991–94 wykonano 4423 badania fiberoendoskopowe.

Od roku 1990 w PSK AM Bydgoszcz, przy niewielkiej ilości sprzętu, dużej liczbie badań i braku automatycznej aparatury dezynfekcyjnej, przyjęto rozwiązanie polegające na podziale zadań sanitarnych pomiędzy Pracownię Endoskopii a Dział Centralnej Sterylizacji i DDD. W pracowni, bezpośrednio po wziernikowaniu, wykonuje się pierwsze płukanie zewnętrznej powierzchni endoskopu i płukanie jego kanałów

Tabela II. Liczba wykonanych badań jelita grubego w kolejnych latach, według wskazań lub głównej patologii.

Wskazanie do badania lub stwierdzona zmiana	Rok				Razem
	1991	1992	1993	1994*	
kontrola po zabiegu ¹	25	21	10	9	65
zapalenie	29	60	42	19	150
guz/nowotwór	34	26	28	14	102
zmiany anatomiczne ⁴	70	85	92	32	279
obraz prawidłowy	151	149	125	83	508
Razem	309	343	298	159	1109

Oznaczenia jak w tab. I.

wodą bieżącą z kranu a następnie destylowaną. Brodzik służący do oczyszczenia, każdorazowo po myciu endoskopu, jest odkazany poprzez przetarcie go alkoholem (np. Aerosept, prod. Iodex, Polska) z pozostawieniem do wyschnięcia. Po zakończonej sesji badań dezynfekowany jest pojemnik na wodę destylowaną służącą do spłukiwania optyki endoskopu, butla ssaka oraz wszystkie przewody polietylenowe dezynfekowane (wg opisanej poniżej procedury).

Pozostałe czynności związane z dezynfekcją endoskopów przeprowadza personel Centralnej Dezynfektorni. W specjalnej myjni, w kolejnych brodzikach, wykonywane są następujące zabiegi:

- kontrola szczelności endoskopu i spłukanie go pod bieżącą wodą (brodzik I),
- nawilżanie kanałów wziernika alkalicznym detergentem (1% Viamond, typ 7040 KL, prod. Viamond-Chemie, Peter Stratmann, KG, Niemcy), mycie i szczotkowanie powierzchni i kanałów (brodzik II),
- płukanie endoskopu (brodzik II),
- suszenie powierzchni i kanałów sprężonym powietrzem,
- dezynfekcja w 2% aldehydzie glutarowym (Aldesan E, prod. Septoma, Polska), od roku 1991 – Cidex Solution (prod. Surgicos Ltd., Johnson-Johnson, W. Brytania), z wymuszonym przepływem środka dezynfekcyjnego przez wszystkie kanały wewnętrzne wziernika (brodzik III + pompka dozująca),
- płukanie powierzchni endoskopu wodą destylowaną z wymuszonym przepływem strumienia płuczącego przez wszystkie kanały wziernika (brodzik IV + pompka dozująca),
- suszenie suszarką nadmuchową i sprężonym powietrzem,
- zapakowanie endoskopu w czysty pokrowiec.

Postępowanie nasze, powyżej opisane w skrócie, było tematem wcześniejszej publikacji (5).

W latach 1990–1994, co najmniej 2 razy w roku, była kontrolowana skuteczność zastosowanej przez nas metody dezynfekcji fiberoendoskopów. Wykonano próby czystościowe endoskopów i osprzętu; „brudnych” – bezpośrednio po badaniu chorego oraz „czystych” – po dezynfekcji wysokiego poziomu. Wymazy pobierano z powierzchni sprzętu (endoskopów, akcesoriów, osprzętu), a kanały endoskopów przepłukiwano sterylą solą fizjologiczną – 2–3 ml tego płynu posiewano na bulion

wzbogacony. Badania wykonywano w warunkach aseptycznych. Identyfikację drobnoustrojów prowadził Zakład Mikrobiologii AM w Bydgoszczy (kierownik: prof. dr hab. med. Z. Dudziak). Podczas serii badań każdy wynik dodatni był analizowany i odpowiednio modyfikowano postępowanie sanitarne. Po wprowadzeniu zmian, w czasie tej samej serii badań, sprzęt był ponownie kontrolowany mikrobiologicznie – wyniki tych badań nie są włączone do analizy.

WYNIKI

Wykonano łącznie 157 posiewów z materiału pobranego z endoskopów, akcesoriów i osprzętu. Mikroorganizmy obecne na fiberoskopach po wzniernikowaniu przedstawiono w tabeli III.

Tabela III. Mikroorganizmy na endoskopach przed dezynfekcją.

Rok badania	1991	1992	1993	1994
Dodatnie wyniki posiewów	<i>Proteus sp.</i> <i>Ps. aeruginosa</i> <i>E. coli</i> <i>Bacillus sp.</i> <i>Neisseria sp.</i> Ziarniaki G+koag (-)	<i>Ps. aeruginosa</i> <i>Bacillus sp.</i> <i>Corynebacterium sp.</i> <i>Streptococcus vir.</i> <i>Acinetobacter sp.</i>	<i>Ps. aeruginosa</i> <i>E. coli</i> <i>Corynebacterium sp.</i> <i>Streptococcus sp.</i> <i>Neisseria sp.</i>	<i>Ps. aeruginosa</i> <i>Bacillus sp.</i> <i>Streptococcus sp.</i> <i>Neisseria sp.</i> Ziarniaki G+koag (-)

Trzy razy posiewy z endoskopów po ich dezynfekcji były dodatnie, co spowodowało wydłużenie czasu ekspozycji wzniernika na aldehyd glutarowy (tab. IV).

Tabela IV. Dodatnie posiewy z fiberoskopów po dezynfekcji i związane z tym zmiany postępowania sanitarnego.

Rok badania	Wynik posiewu	Czas dezynfekcji fiberoskopu w aldehydzie glutarowym
1991	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (2 ×)	wydłużony z 10 do 15 minut
1993	<i>Ps. aeruginosa</i>	wydłużony z 15 do 20 minut (od czerwca 1993 roku – 30 minut)

Od stycznia 1993 roku wszystkie czystościowe kontrole mikrobiologiczne są ujemne, co wskazuje na skuteczną dezynfekcję.

Bakterie wykryte w płynach używanych do oczyszczania endoskopów stały się przyczyną zmiany postępowania sanitarnego (tab. V).

Od czerwca 1993 roku do września 1994 z wody destylowanej nie wyhodowano bakterii, co wskazuje na poprawność zastosowanego postępowania sanitarnego.

Tabela V. Drobnoustroje wykryte w płynach wykorzystywanych do oczyszczania endoskopów i związane z tym zmiany postępowania sanitarnego.

Rok badania	Badany płyn	Wynik posiewu	Zmiana postępowania sanitarnego
1991	Viamond	<i>Proteus sp.</i> <i>E. coli</i>	do każdego endoskopu nowy roztwór Viamondu
	Woda dest.	<i>Ps. aeruginosa</i>	kanistry dezynfekowane, pojemnik z wodą destylowaną pod przykryciem
1992	Woda dest.	<i>Ps. aeruginosa</i>	codzienna dezynfekcja pompki dozującej
1993	Woda dest.	<i>Ps. aeruginosa</i>	codzienne napełnianie kanistrów świeżą wodą destylowaną
	Viamond	<i>Ps. aeruginosa</i> <i>Bacillus sp.</i>	bez zmian

OMÓWIENIE

W badaniach zastosowano postępowanie diagnostyczne uproszczone, gdyż obok samego faktu wyhodowania drobnoustrojów z powierzchni endoskopu oraz płynów dezynfekcyjnych – równie ważne byłoby określenie stopnia kontaminacji przy pomocy posiewów ilościowych. Badania te jednak pominięto, m.in. z tego powodu, że bez względu na ewentualny wynik ilościowy, należało i tak, przy dodatnich posiewach, dokonać zmian postępowania sanitarnego. Rodzaj wyhodowanej flory bakteryjnej na endoskopach po wzienikowaniu jest zgodny z danymi z innych publikacji (2, 4, 7, 13, 14). Paciorkowce należą do normalnej flory gardła, *E. coli* – do flory jelitowej. Maczugowce, poza maczugowcem błonicy, mogą być obecne na błonach śluzowych przewodu pokarmowego. W ostatniej dekadzie uznano jednak, że mikroorganizmy te mogą powodować zespoły chorobowe i przez to ich obecność nie może być rutynowo interpretowana jako zanieczyszczenie. Bakterie z rodzaju *Bacillus*, poza laseczką wąglika, najczęściej uważane są za niepatogenne i wykrywane w wyniku zanieczyszczenia próbki, niekiedy jednak (np.: przy zmniejszonej odpowiedzi immunologicznej, po zabiegach operacyjnych, przy sztucznych zastawkach serca) mogą być powodem zakażeń z bakterią o dużej śmiertelności, zwłaszcza przy granulocytopenii. Tak zwane „niepatogenne” bakterie z rodziny *Neisseriaceae* są drobnoustrojami z górnych dróg oddechowych i rzadko wywołują choroby. Choć dostępne są opisy zakażenia tymi organizmami, ich rola jako czynnika etiologicznego nie zawsze jest jednoznacznie ustalona. Gatunki *Acinetobacter* są najczęściej komensalami izolowanymi z różnych materiałów klinicznych, mogą jednak być powodem zakażeń szpitalnych. Rezerwuarami tych mikroorganizmów bywają respiratory oraz sprzęt do tracheostomii, intubacji, cewniki wprowadzane do naczyń. Podatność na zakażenie *Acinetobacter* jest większa wśród hospitalizowanych pacjentów; a wzrasta w okresie pooperacyjnym, przy współistnieniu ciężkiej choroby podstawowej, w czasie leczenia na oddziale intensywnej terapii i po antybiotykoterapii.

Wyhodowanie *Staphylococcus epidermidis* i innych gronkowców koagulazoujemnych, z powodu ich powszechnej obecności na skórze i śluzówkach, do niedawna

uważano głównie za wynik zanieczyszczenia posiewu. Obecnie uważane są za mikroorganizmy potencjalnie patogenne, odpowiedzialne za zakażenia szpitalne, powstające szczególnie po wprowadzeniu ciał obcych do organizmu (zastawki, cewniki, rozruszniki serca, itd.).

W posiewach, na wszystkich etapach badań, były obecne drobnoustroje odpowiedzialne za częste zakażenia szpitalne – pał. *Pseudomonas aeruginosa* i bakterie z rodzaju *Proteus*. Pałeczka ropy błękitnej obficie namnaża się w ciepłym, wilgotnym środowisku. Typowe dla niej zbiorniki środowiskowe to respiratory i ich oprzyrządowanie, zlewy, pojemniki z wodą. U zdrowych, dorosłych osób *P. aeruginosa* może kolonizować gardło (0%–7%), płwocinę (2%), jelito grube (3%–24%). Kolonizacja jest częstsza u osób hospitalizowanych oraz z niektórymi chorobami płuc (11). Wziernik zanieczyszczony przez *Pseudomonas* lub gatunki spokrewnione rzadko powoduje infekcje po rutynowych gastro- czy kolonoskopiach. Ryzyko zakażenia jest większe, gdy wykonywana jest inwazyjna endoskopia zabiegowa (głównie pankreatocholangiografia wsteczna) lub upośledzona jest odpowiedź immunologiczna pacjenta (1).

Trzykrotnie z „czystych” endoskopów i osprzętu, po ich dezynfekcji wyhodowano pałeczkę *Pseudomonas*. Wyniki te świadczyły o nieskuteczności całego procesu sanitarnego, gdyż uzyskano je z endoskopów uprzednio opierzonych, wydezynfekowanych, wypłukanych i wysuszonych. W celu eliminacji tych zakażeń wydłużono czas ekspozycji endoskopów na aldehyd glutarowy z 10 do 20 minut, a zgodnie z zaleceniami WHO od czerwca 1993 roku czas ten wynosi 30 minut (16). Od stycznia 1993 roku nie uzyskano dodatknych posiewów ze sprzętu po jego dezynfekcji.

W naszych obserwacjach problem sanitarny, wymagający stałego nadzoru i modyfikacji przyjętego postępowania, stanowiło uzyskanie jałowości płynów używanych w trakcie oczyszczania fiberoskopu. Przygotowany roztwór detergentu, nawilżający powierzchnie i kanały endoskopów, stosowany był początkowo do wielu kolejno oczyszczanych aparatów. Po tym jak z Viamondu wyhodowano bakterie (po jego dwu- i trzykrotnym użyciu) postępowanie to zmieniono i dla każdego endoskopu przygotowywano nowy roztwór i stosowano do tylko jednej kąpeli nawilżającej. Ponownie dodatnie posiewy z detergentu (*Ps. aeruginosa* i *Bacillus sp.*) stwierdzone w 1993 roku, wykryte po jednorazowym użyciu roztworu, potwierdziły konieczność przygotowania do każdego wziernika osobnego roztworu nawilżającego. Wodę destylowaną wolną od mikroorganizmów uzyskano poprzez jałowo przebiegający proces jej wytworzenia w destylarce, krótki czas przechowywania w zamkniętym zbiorniku w temperaturze 80°C (prod. Telmed, Polska), dezynfekowanie pojemników i pompki dozującej oraz zabezpieczony (wydezynfekowany i przykryty) brodzik, w którym w wodzie destylowanej płuczą się endoskopy.

Postęp wiedzy medycznej oraz zmienność mikroflory stawiają nowe wymagania dla postępowania sanitarnego. Przedstawiony sposób postępowania ze sprzętem endoskopowym do niedawna spełniał wymagania dezynfekcji wysokiego poziomu. W świetle najnowszych badań nad opornością prątków gruźlicy konieczne jest stosowanie godzinnej ekspozycji endoskopów na 2% aldehyd glutarowy (10). W ośrodku naszym trwają prace przygotowawcze do kontroli sprzętu endoskopowego w zakresie zagrożenia przeniesieniem prątków gruźlicy i atypowych. Dalsze zmiany w postępowaniu sanitarnym muszą uwzględniać doniesienia o wyhodowaniu z automatycznych urządzeń myjących i dezynfekujących atypowych mykobakterii opornych na aldehyd

glutarowy w typowych stężeniach (9) oraz najnowsze zalecenia w zakresie przeciwdziałania zakażeniu HIV (8).

Wykryta na wziernikach i w płynach dezynfekcyjnych mikroflora może stanowić potencjalne zagrożenie dla chorego (szczególnie hospitalizowanego, z upośledzoną odpowiedzią immunologiczną), jednak o wiele ważniejsza jest uzyskiwana w ten sposób informacja o jakości postępowania sanitarnego ze sprzętem endoskopowym. Uchybienia w tym zakresie mogą grozić np. zakażeniem krzyżowym wirusem HBV, którego obecność na endoskopach nie może być kontrolowana rutynowo (6, 14). Wypracowany sposób postępowania sanitarnego w ciągu badanych lat wymagał wielokrotnych modyfikacji aż do uzyskania obecnego – zadawalającego stanu, co jednak nie zwalnia od dalszych udoskonaleń i systematycznych badań kontrolnych.

S. Dąbrowiecki, B. Waszak

EFFECTIVENESS OF ENDOSCOPE DISINFECTION PROCESS

SUMMARY

The effectiveness of flexible endoscopes disinfection was evaluated. Since 1991 to 1994 – 157 inoculations were taken from endoscopic equipment – right after the examination and after their disinfection. Following the endoscopes examinations were contaminated by microorganisms normally resident in the throat, respiratory and digestive tracts, but also with bacteria (*Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Proteus*) which could be source of severe nosocomial infections. Three times there was *Ps. aeruginosa* on an endoscope after its disinfection, which demonstrates ineffectiveness of the whole sanitary process. Constant surveillance demands sterility of the fluids employed during the disinfection process. The improvement in sanitary level is achieved when endoscope exposition to glutaraldehyde has been elongated, to each endoscope a new solution of detergent has been applied, and sterile water handling (its production, storage, and use) has been polished up.

PIŚMIENNICTWO

1. *Allen J.I., Allen M.O., Olson M.M.* i inni: *Gastroenterol.*, 1987, 92, 759. – 2. *Axon A.T.*: *J. Gastroenterol. Hepatol.*, 1991, 6, 23. – 3. *Babb J.R., Bradley C.R.*: *J. Hosp. Infect.*, 1991, 18, Suppl. A, 130. – 4. *Cowen A.E.*: *Scand J. Gastroenterol.*, 1992, 27, Suppl. 192, 91. – 5. *Dąbrowiecki S., Waszak B.*: *Acta Endosc. Pol.*, 1993, 3, 4, 194. – 6. *Hanson P.J.V., Jeffies D.J., Collins J.V.*: *J. Hosp. Infect.*, 1991, 18, Suppl. A, 136. – 7. *Hart R., Classen M.*: *Endoscopy*, 1990, 22, 229. – 8. *Juszczyk J., Gładysz A.*: *AIDS. Epidemiologia, patogenezę, klinika, leczenie, zapobieganie, poradnictwo.* Volumed, Wrocław, 1992. – 9. *Klinger B., Pullen W.*: *J. Hosp. Inf.*, 1993, 25, 147. – 10. *Krzywicka H., Jankowska J., Tadeusiak B., Zarzycka E.*: *Preparaty dezynfekcyjne przeznaczone do stosowania w zakładach opieki zdrowotnej.* Wyd. Metodyczne PZH, 1993.
11. *Mandell G.L., Douglas R.G.Jr., Bennett J.E.* (eds.): *Principles and practice of infectious diseases.* A Wiley Medical Publication, N. York, USA, 1985. – 12. *Marek T., Nowak A.*: *Acta Endosc. Pol.*, 1992, 2, 2, 67. – 13. *Miorini T., Buchrieser V., Macher F., Marth E.*: *Krh.-Hyg. + Inf. verh.*, 1993, 15, 1, 2. – 14. *Spach D.H., Silverstein F.E., Stamm W.E.*: *Ann. Int. Med.*, 1993, 118, 117. – 15. *Tremain S.C., Orientale E., Rodney W.M.*: *J. Fam. Pract.*, 1991, 32, 3, 300. – 16. WHO – *Aids seria 2. Guidelines on sterilisation and disinfection methods against HIV.* Wyd. II, Genewa 1989.