

Zakażenie miejsca operowanego w chirurgii wideoskopowej i endoskopii

Surgical site infection in laparoscopic and endoscopic surgery

Janusz Głowacki^{1,2}, Tomasz Stefaniak^{1,2}, Zbigniew Gruca²

¹Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Endokrynologicznej i Transplantacyjnej, Akademia Medyczna, Gdańsk

²Pomorska Fundacja Rozwoju Chirurgii, Gdańsk

Wideochirurgia i inne techniki małoinwazyjne 2008; 3 (1): 10–16

Streszczenie

Mimo znacznych postępów w zapobieganiu i leczeniu zakażeń, zakażenie miejsca operowanego (ZMO) stanowi nadal trudny problem i poważne obciążenie dla systemów medycznych. Jednocześnie nie wzrasta liczba procedur wykonywanych sposobem laparoskopowym zarówno pod kątem poszerzającego się przekroju zabiegów, jak i bezwzględnej liczby operacji. Autorzy niniejszej pracy przedstawiają przegląd danych na temat metabolicznych i immunologicznych konsekwencji operacji chirurgicznej oraz wyników analiz klinicznych dotyczących częstości powikłań infekcyjnych po operacjach metodami klasycznymi i laparoskopowymi.

Słowa kluczowe: zakażenie miejsca operowanego, laparoscopia, chirurgia minimalnie inwazyjna.

Summary

Despite progress in prophylaxis and treatment of infections, the problem of surgical site infection still remains a difficult issue and a significant burden to health service providers. Simultaneously, the number and range of laparoscopic procedures has increased rapidly in recent years. The authors present a review concerning issues of metabolic and immunological response after open and laparoscopic surgery and results of clinical trials concerning surgical site infection rates in those two methods of surgery.

Key words: surgical site infection, laparoscopy, minimally invasive surgery.

Wprowadzenie

Mimo znacznych postępów w zapobieganiu i leczeniu zakażeń, zakażenie miejsca operowanego (ZMO) stanowią nadal trudny problem i poważne obciążenie dla systemów medycznych. W Europie częstość ZMO szacuje się w zależności od ośrodka chirurgicznego czy regionu na 1,5 do 20% wszystkich operowanych cho-

rych [1]. Z powodu ZMO dochodzi średnio do wydłużenia czasu hospitalizacji aż o 9,8 doby, koszty leczenia w krajach strefy euro wzrastają o 1862 do 4047 euro, natomiast szacowana liczba przypadków mieści się w granicach od 450 do 600 000 rocznie. Tym samym całkowity koszt leczenia ZMO w Unii Europejskiej wynosi rocznie od 1,47 do 19,1 biliona euro [1]. Wreszcie, aż 38% pacjentów dotkniętych ZMO umiera w okresie

Adres do korespondencji

dr med. Janusz Głowacki, Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Endokrynologicznej i Transplantacyjnej, Akademia Medyczna, ul. Dębinki 7, 80-211 Gdańsk, e-mail: janglow1@wp.pl

pooperacyjnym na oddziałach chirurgicznych, prawie 200 lat po przełomowych odkryciach Listera – liczby te dają wiele do myślenia. Czy jednak rozwijająca się bardzo dynamicznie w ostatnich dwóch dekadach chirurgia wideoendoskopowa może przyczynić się do zmniejszenia odsetka zakażeń i wszystkich problemów z tym związanych?

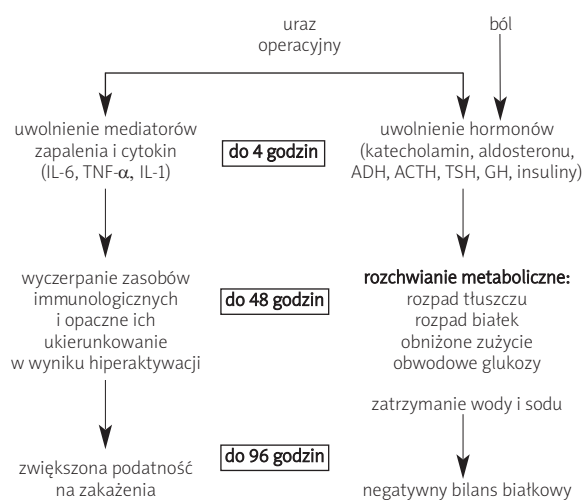
Uogólniona odpowiedź stresowa w laparoskopii

Wśród oczywistych zalet wideoendoskopii wymienia się mniejszy uraz operacyjny, mniej nasilone dolegliwości bólowe po operacji oraz skrócony czas pobytu w szpitalu, co wiąże się z szybszym powrotem do pełnej aktywności. Szczególnie istotne w kontekście przeciwdziałania ZMO wydaje się ograniczenie odpowiedzi stresowej związanej z urazem operacyjnym. Na ryc. 1. przedstawiono schematyczny obraz uogólnionej odpowiedzi stresowej (UOS) związanej z urazem operacyjnym z uwzględnieniem zdarzeń występujących na poszczególnych etapach leczenia. Należy podkreślić szczególne znaczenie rozkojarzenia hormonalnego i metabolicznego, które powstawać mogą w okresie pooperacyjnym na podłożu nasilonych dolegliwości bólowych. Te komponenty stymulują wydzielanie kortyzolu [2], co niewątpliwie wpływa negatywnie na aktywność układu immunologicznego [3]. Wczesna mobilizacja chorego pozwala na lepszą perfuzję tkanek operowanych dzięki zaangażowaniu pompy mięśniowej [4], a także przez bogatsze zaopatrzenie tkanek w tlen, a co za tym idzie – w większą liczbę wolnych rodników tlenowych, które stanowią nieodzowny element odpowiedzi komórek fagocytujących [5]. Powszechnie podkreślane pozytywne aspekty chirurgii minimalnie inwazyjnej znajdują odzwierciedlenie także w działaniach stymulujących organizm do zapobiegania zakażeniom w okresie okołoperacyjnym.

Ostatnie dziesięciolecie zaowocowało wieloma badaniami dotyczącymi wpływu technik minimalnie inwazyjnych na funkcję układu immunologicznego. Chirurgia klasyczna prowadzi do immunosupresji komórkowej, która może znacznie wpływać na rekonwalescencję pacjenta i powinna być ze wszech miar unikana. Wybór dostępu operacyjnego nie zmienia bezwzględnej liczby limfocytów czy też subpopulacji limfocytów. Po zabiegu otwartym dochodzi do krótkotrwałego (mniej niż 1 dzień) przesunięcia w kierunku funkcji Th2, głównie przez supresję populacji Th1.

Ponadto laparotomia prowadzi do znamienne większego spadku ekspresji HLA-DR oraz cytotoksyczności mediowanej monocytnie. Równocześnie w laparotomii dochodzi do większej niż w laparoskopii aktywacji monocytów do produkcji czynnika martwicy nowotworów (TNF- α) i anionu ponadtlenkowego. Najbardziej niejasne są dane dotyczące makrofagów. Pewne jest zjawisko zwiększonej produkcji cytokin i mediatorów wybuchu oddechowego związane z laparotomią [6].

W badaniach Hartleya i wsp. wykazano statystycznie znamienne niższe stężenia powszechnie przyjętych markerów odpowiedzi stresowej – białka C reaktywnego (CRP) i interleukiny 6 (IL-6), po zabiegach laparoskopowych w porównaniu ze stężeniami po zabiegach klasycznych (CRP 26,8 vs 128,6, IL-6 12,5 vs 48,8) [7]. Buunen i wsp. stwierdzili mniejszą supresję limfocytów T oraz komórek NK po zabiegach wykonanych metodą laparoskopową [8]. Sietses i wsp. odnotowali obniżenie aktywności neutrofilii przez ograniczenie syntezy kwasu podchlorawego u chorych operowanych sposobem klasycznym, nie stwierdzili tego w grupie osób leczonych wideoendoskopowo. Aktywność neutrofilii mierzona stężeniem elastazy neutrofilowej obniżająca się po zabiegu wracała do normy po 7 dniach po przeprowadzeniu operacji klasycznych, natomiast po operacjach laparoskopowych zanotowano powrót do wartości wyjściowych już po 2–3 dniach [9]. Badania nad aktywnością układu immunologicznego otrzewnej wykazały wzrost stę-



Ryc. 1. Model uogólnionej odpowiedzi stresowej towarzyszącej zabiegowi operacyjnemu

żenia cytokin w jamie otrzewnowej po operacjach sposobem klasycznym [10], czego nie obserwowano po operacjach sposobem laparoskopowym. Brune i wsp. w badaniach doświadczalnych obserwowali obniżenie zdolności antybakteryjnych i prezentujących antygeny makrofagów otrzewnowych w porównaniu z operacjami laparoskopowymi. Ponadto w modelu operacji laparoskopowych zaobserwowano zwiększony współczynnik niszczenia bakterii w porównaniu z modelem otwartej laparotomii [11].

Zalety laparoskopii obejmują niższe ryzyko powojnych ZMO, co także potwierdza mniejsze nasilenie odpowiedzi zapalnej, co wynika z lepszego zachowania sprawności układu immunologicznego w odpowiedzi na zabieg i czynniki zapalne. Niemniej wpływ wszystkich czynników technicznych związanych z operacją laparoskopową musi być brany pod uwagę w trzech odmiennych sytuacjach – w warunkach czystych, potencjalnie zakażonych i brudnych. Szczególnie ważna w tym kontekście wydaje się być rola insuflacji jamy otrzewnowej dwutlenkiem węgla.

W odróżnieniu od wcześniej stosowanego powietrza, CO₂ nie niesie ze sobą takiej groźby zatoru powietrznego, jest tym samym środkiem bezpieczniejszym. Niezależnie od używanego gazu insuflacyjnego wzrost ciśnienia wewnątrzbrzusznego obniża wyrzut serca. Dwutlenek węgla może powodować kwasicę, a także ułatwiać translokację bakteryjną przez ścianę jelita grubego oraz jako aerofon dodatni może stymulować rozwój nowotworów [12]. Te teoretyczne konstatacje wymagały potwierdzenia doświadczalnego. West i wsp. oceniali wpływ odmy dwutlenkowowęgłowej na odpowiedź immunologiczną otrzewnej, a konkretnie na produkcję TNF- α i IL-1 w makrofagach otrzewnowych. Wykazali, że odma powietrzna i helowa nie powodują spadku produkcji tych dwóch markerów, natomiast odma CO₂ prowadzi do takiego spadku. Stwierdzili również, że obniżenie śródkomórkowego pH makrofagów w wyniku działania odmy CO₂ prowadzi do obniżenia ich zdolności migracyjnej, a tym samym upośledzenia odpowiedzi [13]. Inne podejście do tego problemu zaproponowali Balague i wsp. Analizowali oni odpowiedź makrofagów otrzewnowych w operacjach klasycznych oraz laparoskopowych z odmą powietrzną i dwutlenkowowęgłową. W badaniach tych wykazano, że operacje klasyczne wiążą się ze zwiększonym wyrzutem TNF- α , odma powietrzna pozostaje bez wpływu, natomiast odma CO₂

hamuje ten wyrzut [14]. Podobnie wpływały te trzy typy oddziaływań na wyrzut nadtlenu wodoru (H₂O₂) przez makrofagi. Zarówno operacja klasyczna, jak i odma powietrzna zmniejszały zdolności fagocytarne makrofagów, natomiast odma CO₂ zdolności te zwiększała. Wreszcie ostatnim analizowanym parametrem była translokacja bakteryjna. Autorzy wykazali, że towarzyszy ona bardziej odmie CO₂, ale porównywalne nasilenie translokacji obserwuje się także w wyniku pozostałych dwóch oddziaływań [14]. W badaniach Balague i wsp. sugerują, że to właśnie aktywność makrofagów otrzewnowych powoduje mniejsze nasilenie UOS towarzyszącej laparoskopii, z drugiej strony może prowadzić jednak do niedostatecznej aktywności tych komórek w sytuacji zwiększonego zapotrzebowania, na przykład w czasie operacji wykonywanych w polu zakażonym. W odpowiedzi na to pytanie Balague i wsp. przeprowadzili drugie badanie [15] na modelu eksperymentalnym, w którym wstrzykiwali zwierzętom znane z wielkości inokulum bakterii *Escherichia coli*. Zwierzęta podzielono na cztery grupy – poddane laparotomii, laparoskopii z CO₂, laparoskopii z uniesieniem powłok oraz grupę kontrolną. Płyn otrzewnowy i krew poddano badaniu bakteriologicznemu oraz ocenie stężeń wybranych cytokin. Stwierdzono, że najlepszą reakcją na inokulat charakteryzowały się zwierzęta poddane laparoskopii z uniesieniem powłok. Odpowiedź w grupie kontrolnej i poddanej laparoskopii z CO₂ była mniej korzystna, jednak porównywalna. Najbardziej niekorzystną odpowiedź układu immunologicznego na czynnik bakteryjny odnotowano w grupie poddanej laparotomii [15].

Interesujące badania przeprowadzili także Puttick i wsp., którzy wykazali obniżenie produkcji TNF- α , IL-1 β oraz IL-6 w czasie insuflacji CO₂ w temperaturze pokojowej, podczas gdy w temperaturze ciała (termoinsuflacja) aktywności te były obniżone [16].

Badania kliniczne

Doniesienia z pola nauk teoretycznych wymagały potwierdzenia w warunkach klinicznych. Aby ocenić wpływ laparoskopii na częstość ZMO, autorzy dokonali systematycznego przeglądu danych z lat 1990–2007 w odniesieniu do badań klinicznych najczęściej wykonywanych procedur chirurgicznych. Do oceny zastosowano metodologię metaanalizy – każdorazowo kierunek efektu przeliczano tak, aby wartość 0 odpowiadała przewadze operacji laparoskopowej, natomiast wartość nieskończona przewadze chirurgii kla-

synicznej. Wartość 1 należy traktować jako idealną równość obu metod w zakresie badanej zmiennej. Dodatkowo siłę efektu (ang. *effect size* – ES) uzupełniono o 95% przedział ufności (ang. *95% confidence interval* – CI). W innych przypadkach stosowano iloraz szans (ang. *odds ratio* – OR), którego wartości interpretuje się tak samo, jak siłę efektu.

Wycięcie pęcherzyka żółciowego

W dużym badaniu klinicznym przeprowadzonym przez Buanesa i wsp., obejmującym 250 przypadków, wykazano zwiększenie liczby zakażeń wewnątrzbrzusznych po operacjach klasycznych wobec laparoskopowych (10,4 vs 3,6%, Chi-kwadrat, $p < 0,05$). Częstość infekcji powłok brzusznych była zbliżona (odpowiednio 5,6 i 5,8%, NS) [17]. Ponadto warto przytoczyć pracę Catariego i wsp., którzy przeprowadzili metaanalizę uwzględniającą 974 chorych leczonych planowo cholecystektomią laparoskopową. W podsumowaniu nie wykazano różnic odnośnie do częstości zakażeń powłok czy zakażeń wewnątrzbrzusznych u pacjentów otrzymujących profilaktycznie antybiotyki wobec osób przyjmujących placebo [18]. Podobne wnioski wyciągnięto w metaanalizach przeprowadzonych przez Al-Ghnamiego i wsp. [19] czy Goldfadena i wsp. [20]. Wraz z udoskonaleniem technik kontroli krwawienia oraz polepszaniem umiejętności operacyjnych, cholecystektomia laparoskopowa ze wskazań planowych może stać się procedurą niewymagającą profilaktyki antybiotykowej.

Wycięcie wyrostka robaczkowego

Metaanaliza przeprowadzona przez Kima i wsp. objęła 8 badań o sumarycznej liczbie przypadków sięgającej 1258. Autorzy zaobserwowali niższy odsetek zakażeń powłok i wewnątrzbrzusznych po operacjach laparoskopowych (odpowiednio $ES=0,21$ 95% CI 0,19–0,34 oraz $ES=0,25$, 95% CI 0,21–0,43) [21]. Podobne wyniki, niezależnie od zaawansowania zmian zapalnych, odnotowali Cueto i wsp., analizując w badaniu wieloośrodkowym 3433 chorych [22]. Temple i wsp. analizowali 12 badań porównujących appendektomię klasyczną i laparoskopową. Stwierdzili, że czas wykonywania appendektomii laparoskopowej jest dłuższy niż w przypadku appendektomii klasycznej (średnia różnica wyniosła 18,1 min, 95% CI 12,87–23,15). W appendektomii laparoskopowej zanotowano mniejsze ryzyko infekcji rany (OR 0,4, 95% CI 0,24–0,69). Nie stwierdzono natomiast różnic w odniesieniu do częstości występowania ropni wewnątrzbrzusznych

(OR 1,94, 95% CI 0,68–5,58). Nie zaobserwowano także różnic w odniesieniu do czasu hospitalizacji [średnia różnica 0,16 dnia, 95% CI (–0,44)–0,15 dnia] czy częstości rehospitalizacji (OR 1,16, 95% CI 0,54–2,48). Pacjenci leczeni za pomocą appendektomii laparoskopowej odnotowali znamienne szybszy czas powrotu do pełnej aktywności [średnia różnica 5,79 dnia, 95% CI (–7,38)–(–4,21) dnia] [23]. Podobne wyniki zaobserwowali Sauerland i wsp. Przeanalizowali oni 2877 pacjentów ujętych w 28 badaniach. Stwierdzili, że czas operacji laparoskopowej wyniósł średnio 16 min więcej niż klasycznej (95% CI 12–20 min). Częstość powikłań była porównywalna, chociaż infekcje rany notowano znamienne rzadziej po appendektomii laparoskopowej (różnica –4,2%, od –2,3 do –6,1%). Częstość infekcji wewnątrzbrzusznych nie różniła znamienne obu procedur (+0,9%, od –0,4 do +2,3%). Zarówno czas hospitalizacji, jak i powrót do pracy były szybsze po zabiegu laparoskopowym [odpowiednio o 15 godz. (8–23 godz.) i 7 dni (5–9 dni)] [24].

Chirurgiczne leczenie przepuklin

Powikłania związane z zakażeniem miejsca operowanego dotyczą około 5% chorych operowanych metodą laparoskopową z użyciem wszczepu syntetycznego z powodu przepukliny brzusznej [25–26], co stanowi jedną z ważniejszych zalet dostępu laparoskopowego w leczeniu tej jednostki chorobowej w porównaniu z ponad 20% powikłań infekcyjnych w dostępie klasycznym [27]. Pierce i wsp. podsumowali 45 badań analizujących 5340 pacjentów (4582 leczonych laparoskopowo, 758 metodą otwartą) [28]. Stwierdzono, że metoda laparoskopowa wiąże się z mniejszą liczbą zakażeń rany (3,8 vs 16,8%, $p < 0,0001$), powikłań (22,7 vs 41,7%, $p < 0,0001$), nawrotów przepukliny (4,3 vs 12,1%, $p < 0,0001$) oraz krótszym pobytem w szpitalu (2,4 vs 4,3 dnia, $p = 0,0004$). Analizując szczegółowo rodzaje powikłań, stwierdzono, że metoda laparoskopowa wiąże się z mniejszą liczbą powikłań żołądkowo-jelitowych (2,6 vs 5,9%, $p < 0,0001$) i płucnych (0,6 vs 1,7%, $p = 0,0013$), chociaż stwierdzono znamienne wyższy odsetek utrzymującego się przewlekłe bólu zlokalizowanego w okolicy operowanej (1,96 vs 0,92%, $p = 0,0469$). Nie stwierdzono różnic w odniesieniu do powikłań kardiologicznych, neurologicznych, związanych z układem moczowym czy zakrzepowo-zatorowym [28]. Podobne obserwacje wynikają z pracy Sainsa i wsp. [29]. Analizowali oni 5 prac obejmujących 351 pacjentów, z czego 148 (42,2%) za-

biegów wykonano metodą laparoskopową. Odnotowano, że czas zabiegu metodą laparoskopową był dłuższy o 12 min ($p=0,03$), natomiast czas hospitalizacji krótszy o 3,3 dnia ($p<0,003$). Ryzyko powikłań infekcyjnych rany było niższe w grupie operacji laparoskopowych (OR =0,22, 95% CI 0,05–0,85) [29].

Wyniki porównań częstości zakażeń miejsca operowanego w elektywnej chirurgii przepuklin pachwiny nie wykazują różnic między zastosowaniem dostępu wideoskopowego i klasycznego [27]. Pojawia się jednak wiele opinii sugerujących odstąpienie od profilaktyki antybiotykowej także w chirurgii przepuklin pachwinowych z zastosowaniem wszczepu syntetycznego. Aufenacker i wsp. nie wykazali znamienych różnic, porównując częstość zakażeń chirurgicznych w grupie 1008 pacjentów, u których wykonano plastykę przepukliny pachwinowej z zastosowaniem wszczepu syntetycznego i których podano przedoperacyjnej profilaktyce antybiotykowej lub *placebo* (1,6 vs 1,8%, $p=0,82$) [30]. Podobne wyniki przedstawili Perez i wsp. (1,7 vs 3,3%, $p=0,5$) [31]. Z drugiej strony w badaniu Sanabria i wsp. przeprowadzonym w grupie 2507 chorych operowanych z użyciem siatki z powodu przepukliny pachwinowej stwierdzono, że zastosowanie profilaktyki antybiotykowej zmniejszyło częstość zakażeń rany o połowę. Częstość zakażeń wyniosła 1,38% w grupie przyjmującej antybiotyki i 2,89% w grupie bez profilaktyki (OR=0,48, 95% CI 0,27–0,85) [32]. Podobnie w badaniu Celderána i wsp. wykazano znamienne zmniejszenie częstości zakażenia powłok przy zastosowaniu profilaktyki antybiotykowej wobec *placebo* w warunkach ambulatoryjnej operacji plastyki przepukliny pachwinowej [33].

Zsycie miejsca przedziurawienia wrzodu trawiennego

Metaanaliza przeprowadzona przez Laua objęła 13 badań uwzględniających ogółem 658 przypadków. Autor wykazał niższą częstość infekcji powłok brzusznych po operacjach metodą laparoskopową (ES=0,39, 95% CI 0,22–0,59), niemniej wyższą częstość infekcji wewnątrzbrzusznych (ES=1,99, 95% CI 1,53–2,98) [34]. Wyniki te można tłumaczyć trudnymi warunkami płukania przestrzeni wewnątrzbrzusznej w chirurgii laparoskopowej, szczególnie w przypadku perforacji o wywiadzie dłuższym niż 12 godzin. Sanabria i wsp. analizowali dwa badania z randomizacją dotyczące leczenia perforacji wrzodu trawiennego metodą laparoskopową i otwartą [35]. W badaniu tym nie stwierdzono różnic w odniesieniu do występowania zapalnych powikłań wewnątrz-

brzusznych (OR=0,66, 95% CI 0,30–1,47), powikłań płucnych (OR=0,37, 95% CI 0,11–1,31), a także w odniesieniu do infekcji powłok (OR=0,72, 95% CI 0,33–1,58).

Chirurgia jelita grubego

W przeprowadzonej przez Abrahama i wsp. metaanalizie dotyczącej wyników leczenia chirurgicznego nowotworów jelita grubego wykazano mniejszą częstość zakażeń powłok po operacjach laparoskopowych (ES=0,47, 95% CI 0,23–0,78) [36]. Mimo znacznej liczby analizowanych chorych (12 badań, 2512 przypadków) nie udało się autorom, niestety, uzyskać spójnych informacji na temat częstości infekcji wewnątrzbrzusznych.

Chirurgiczne leczenie otyłości patologicznej

Operacyjne leczenie otyłości patologicznej jest obecnie z wyboru leczeniem laparoskopowym, dlatego też w piśmiennictwie nie ma metaanaliz porównujących chirurgię laparoskopową z klasyczną. Odsetek ZMO w przedstawianych pracach jest niski i nie przekracza 1% dla implantacji opaski żołądkowej (ang. *gastric banding*) [37] czy 2% dla zespolenia żołądkowo-czczonego (ang. *gastric bypass*) (w porównaniu z 10,5% dla operacji przeprowadzonej sposobem klasycznym) [38].

Wycięcie śledziony

W metaanalizie 51 badań obejmujących ogółem 2940 przypadków wykazano zarówno niższą częstość zakażeń powłok (ES=0,21, 95% CI 0,14–0,36), jak i wewnątrzbrzusznych (ES=0,32, 95% CI 0,24–0,45) po operacjach laparoskopowych [39].

Endoskopia przewodu pokarmowego

Generalnie profilaktyka antybiotykowa przed procedurami endoskopowymi nie jest wymagana. Wyjątek stanowią procedury o zwiększonej inwazyjności (endoskopowa cholangiopancreatografia wsteczna, ang. *endoscopic retrograde cholangiopancreatography* – ERCP, polipektomia) oraz procedury diagnostyczno-terapeutyczne u pacjentów o obniżonej odporności (immunosupresja polekowa lub towarzysząca chorobie podstawowej), gdy profilaktyka antybiotykowa jest zalecana. Szczególnie ważne jest także stosowanie profilaktyki antybiotykowej przed procedurami o dużej inwazyjności u chorych ze zwiększonym ryzykiem za-

palenia wsierdza oraz u osób z wszczepem naczyniowym (graftem) od co najmniej roku, a także u pacjentów z żółtaczką zaporową i torbielami rzekomymi trzustki [40–41].

Ryzyko transmisji wirusów z grupy przekazywanych drogą krwi przez endoskopię przewodu pokarmowego i dróg oddechowych nadal pozostaje nieznane. Morris i wsp. przeprowadzili analizę 31 prac podejmujących tę tematykę. Nie stwierdzili żadnego przypadku przeniesienia wirusa HIV. Doniesienia dotyczyły transmisji wirusów zapalenia wątroby typu B oraz C i pochodziły z czasów przed wprowadzeniem nowoczesnych form dekontaminacji endoskopów [42].

Seoane-Vazquez i wsp. przeprowadzili analizę 70 przypadków przeniesienia zakażenia drogą endoskopii, opisanych w 64 artykułach. Stwierdzili, że połowa zakażeń wiązała się z przeprowadzoną bronchoskopią, natomiast główną przyczyną zdarzeń była przede wszystkim niedokładna dekontaminacja spowodowana błędem ludzkim w doborze stężeń środków lub pośpiechem spowodowanym zbyt dużym zapotrzebowaniem na wykonywane procedury. Ponad 91% infekcji można było uniknąć, gdyby odpowiednio przestrzegano standardów postępowania i sprawowano należytą kontrolę nad przeprowadzanymi procesami [43].

Reasumując, należy podkreślić rolę ustalonych i przestrzeganych standardów postępowania oraz wprowadzenie zasad kontroli i weryfikacji skuteczności podejmowanych procedur, jako główne mechanizmy przeciwdziałania występowaniu infekcji przekazywanych drogą endoskopową [40, 43].

Podsumowanie

Zakażenie miejsca operowanego zarówno w odniesieniu do powłok, jak i przestrzeni wewnątrzbrzusznej obserwuje się rzadziej po operacjach laparoskopowych. W rozważaniach należy uwzględnić wpływ wielu czynników, począwszy od biochemicznych, endokrynych i rehabilitacyjnych, a kończąc na związanych z techniką operacyjną i właściwościami odmy dwutlenkowowęglowej. Ten ostatni element – mimo pewnych negatywnych aspektów – pozostaje nadal najlepszą metodą tworzenia przestrzeni operacyjnej w chirurgii laparoskopowej. Leczenie laparoskopowe staje się dominującą metodą leczenia operacyjnego w wielu patologich. Niższy odsetek ZMO obserwowany po zabiegach laparoskopowych, potwierdzony w wielu badaniach o wysokiej wiarygod-

ności stanowi argument na poparcie tezy o znacznym poszerzeniu zakresu wykorzystania laparoskopii we wszystkich ośrodkach chirurgicznych.

Piśmiennictwo

1. Leaper DJ, van Goor H, Reilly J i wsp. Surgical site infection – a European perspective of incidence and economic burden. *Int Wound J* 2004; 1: 247-73.
2. Fries E, Hesse J, Hellhammer J, Hellhammer DH. A new view on hypocortisolism. *Psychoneuroendocrinology* 2005; 30: 1010-6.
3. Reiche EM, Morimoto HK, Nunes SM. Stress and depression-induced immune dysfunction: implications for the development and progression of cancer. *Int Rev Psychiatry* 2005; 17: 515-27.
4. Whitney JD, Parkman SE. The effect of early postoperative physical activity on tissue oxygen and wound healing. *Biol Res Nurs* 2004; 6: 79-89.
5. Kabon B, Kurz A. Optimal perioperative oxygen administration. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006; 19: 11-8.
6. Carter JJ, Whelan RL. The immunologic consequences of laparoscopy in oncology. *Surg Oncol Clin N Am* 2001; 10: 655-77.
7. Hartley JE, Mehigan BJ, Monson JR. Alterations in the immune system and tumor growth in laparoscopy. *Surg Endosc* 2001; 15: 305-13.
8. Buunen M, Gholghesaei M, Veldkamp R i wsp. Stress response to laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2004; 18: 1022-8.
9. Sietses C, Beelen RHJ, Meijer S, Cuesta MA. Immunological consequences of laparoscopic surgery, speculations on the cause and clinical implications. *Langenbeck's Arch Surg* 1999; 384: 250-8.
10. Carey PD, Wakefield CH, Thayeb A i wsp. Effects of minimally invasive surgery on hypocholorous acid production by neutrophils. *Br J Surg* 1994; 81: 557-60.
11. Brune IB, Wilke W, Hensler TI i wsp. Down regulation of T helper type 1 immune response and altered pro-inflammatory and anti-inflammatory T cell cytokine balance following conventional but not laparoscopic surgery. *Am J Surg* 1999; 177: 55-60.
12. Kuhry E, Jeekel J, Bonjer HJ. Effect of laparoscopy on the immune system. *Semin Laparosc Surg* 2004; 11: 37-44.
13. West MA, Bellingham J. Carbon dioxide inhibits peritoneal cytokine production: a mechanism for the lack of host inflammatory symptoms after laparoscopic surgery. *Surgical Forum* 1995; 46: 147-50.
14. Balague C, Targarona EM, Pujol M i wsp. Peritoneal response to a septic challenge: comparison between open laparotomy, pneumoperitoneum laparoscopy, and wall lift laparoscopy. *Surg Endosc* 1999; 13: 792-6.
15. Balague Ponz C, Trias M. Laparoscopic surgery and surgical infection. *J Chemother* 2001; 1: 17-22.
16. Puttick MI, Scott-Coombes DM, Dye J i wsp. Comparison of immunologic and physiologic effects of CO2 pneumoperitoneum at room and body temperatures. *Surg Endosc* 1999; 13: 572-5.
17. Buanes T, Mjaland O. Complications in laparoscopic and open cholecystectomy: a prospective comparative trial. *Surg Laparosc Endosc* 1996; 6: 266-72.

18. Catarci M, Mancini S, Gentileschi P i wsp. Antibiotic prophylaxis in elective laparoscopic cholecystectomy. Lack of need or lack of evidence? *Surg Endosc* 2004; 18: 638-41.
19. Al-Ghnam R, Benjamin IS, Patel AG. Meta-analysis suggests antibiotic prophylaxis is not warranted in low-risk patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 2003; 90: 365-6.
20. Goldfaden A, Birkmeyer JD. Evidence-based practice in laparoscopic surgery: perioperative care. *Surg Innov* 2005; 12: 51-61.
21. Kim CB, Kim MS, Hong JH i wsp. Is laparoscopic appendectomy useful for the treatment of acute appendicitis in Korea? A meta-analysis. *Yonsei Med J* 2004; 45: 7-16.
22. Cueto J, D'Allemagne B, Vazquez-Frias JA i wsp. Morbidity of laparoscopic surgery for complicated appendicitis: an international study. *Surg Endosc* 2006; 20: 717-20.
23. Temple LK, Litwin DE, McLeod RS. A meta-analysis of laparoscopic versus open appendectomy in patients suspected of having acute appendicitis. *Can J Surg* 1999; 42: 377-83.
24. Sauerland S, Lefering R, Holthausen U, Neugebauer EA. Laparoscopic vs conventional appendectomy – a meta-analysis of randomised controlled trials. *Langenbecks Arch Surg* 1998; 383: 289-95.
25. Balique JG, Benchetrit S, Bouillot JL i wsp. Intraperitoneal treatment of incisional and umbilical hernias using an innovative composite mesh: four-year results of a prospective multicenter clinical trial. *Hernia* 2005; 9: 68-74.
26. Bower CE, Reade CC, Kirby LW, Roth JS. Complications of laparoscopic incisional-ventral hernia repair: the experience of a single institution. *Surg Endosc* 2004; 18: 672-5.
27. Catani M, De Milito R, Spaziani E i wsp. Laparoscopic inguinal hernia repair „IPOM” vs „open tension free”. Preliminary results of a prospective randomized study. *Minerva Chir* 2003; 58: 783-9.
28. Pierce RA, Spittler JA, Frisella MM i wsp. Pooled data analysis of laparoscopic vs. open ventral hernia repair: 14 years of patient data accrual. *Surg Endosc* 2007; 21: 378-86.
29. Sains PS, Tilney HS, Purkayastha S i wsp. Outcomes following laparoscopic versus open repair of incisional hernia. *World J Surg* 2006; 30: 2056-64.
30. Aufenacker TJ, van Geldere D, van Mesdag T i wsp. The role of antibiotic prophylaxis in prevention of wound infection after Lichtenstein open mesh repair of primary inguinal hernia: a multicenter double-blind randomized controlled trial. *Ann Surg* 2004; 240: 955-60.
31. Perez AR, Roxas MF, Hilvano SS. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial to determine effectiveness of antibiotic prophylaxis for tension-free mesh herniorrhaphy. *J Am Coll Surg* 2005; 200: 393-7.
32. Sanabria A, Domínguez LC, Valdivieso E, Gómez G. Prophylactic antibiotics for mesh inguinal hernioplasty: a meta-analysis. *Ann Surg* 2007; 245: 392-6.
33. Celdrán A, Frieyro O, de la Pinta JC i wsp. The role of antibiotic prophylaxis on wound infection after mesh hernia repair under local anesthesia on an ambulatory basis. *Hernia* 2004; 8: 20-2.
34. Lau H. Laparoscopic repair of perforated peptic ulcer: a meta-analysis. *Surg Endosc* 2004; 18: 1013-21.
35. Sanabria AE, Morales CH, Villegas MI. Laparoscopic repair for perforated peptic ulcer disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; 4: CD004778.
36. Abraham NS, Young JM, Solomon MJ. Meta-analysis of short-term outcomes after laparoscopic resection for colorectal cancer. *Br J Surg* 2004; 91: 1111-24.
37. Silecchia G, Greco F, Bacci V i wsp. Results after laparoscopic adjustable gastric banding in patients over 55 years of age. *Obes Surg* 2005; 15: 351-6.
38. Nguyen NT, Goldman C, Rosenquist CJ i wsp. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs. *Ann Surg* 2001; 234: 279-89.
39. Winslow ER, Brunt LM. Perioperative outcomes of laparoscopic versus open splenectomy: a meta-analysis with an emphasis on complications. *Surgery* 2003; 134: 647-53.
40. Nelson DB, Muscarella LF. Current issues in endoscope reprocessing and infection control during gastrointestinal endoscopy. *World J Gastroenterol* 2006; 12: 3953-64.
41. Ceysens C, Frans JM, Christiaens PS i wsp. Recommendations for antibiotic prophylaxis before ERCP: can we come to workable conclusions after review of the literature? *Acta Clin Belg* 2006; 61: 10-8.
42. Morris J, Duckworth GJ, Ridgway GL. Gastrointestinal endoscopy decontamination failure and the risk of transmission of blood-borne viruses: a review. *J Hosp Infect* 2006; 63: 1-13.
43. Seoane-Vazquez E, Rodríguez-Monguio R, Visaria J, Carlson A. Exogenous endoscopy-related infections, pseudo-infections, and toxic reactions: clinical and economic burden. *Curr Med Res Opin* 2006; 22: 2007-21.