

Ocena posiewów bakteriologicznych zakończeń cewników zewnątrzoponowych oraz częstości występowania zakażeń miejscowych podczas stosowania analgezji zewnątrzoponowej w odcinku piersiowym – doniesienie wstępne



Bacteriological assessment of tip cultures of epidural catheters and the incidence of local infections during thoracic epidural analgesia – preliminary report

Hanna Misiołek, Małgorzata Werner, Grzegorz Wojciechowski, Hanna Kucia, Mateusz Grządziel, Jan Styrcosz, Jadwiga Wilkowska

Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, ŚUM w Katowicach

Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska 2007; 4 (3): 278–285

Streszczenie

Wstęp: Analgezja zewnątrzoponowa ciągła jest uznaną metodą zwalczania bólu po zabiegach resekcji mięszu płucnego z dostępu przez torakotomię tylnoboczną. Infekcja związana z implantacją cewnika zewnątrzoponowego może być poważnym powikłaniem prowadzącym do zakażenia ośrodkowego układu nerwowego. Celem badań była ocena bakteriologiczna posiewów zakończeń cewników zewnątrzoponowych oraz częstości występowania zakażeń miejscowych związanych ze stosowaniem analgezji zewnątrzoponowej u chorych poddanych zabiegom otwarcia klatki piersiowej.

Metody: Przeanalizowano posiewy bakteriologiczne pobrane z zakończeń 30 cewników zewnątrzoponowych, zakładanych w celu prowadzenia analgezji okołoperacyjnej. Cewniki zakładano w odcinku piersiowym kręgosłupa, w warunkach aseptycznych, na sali operacyjnej. Procedura codziennej opieki nad cewnikami prowadzona była według specjalnie opracowanego protokołu. Uczestniczyło w niej 21 osób personelu medycznego (lekarze i pielęgniarki), od których przed rozpoczęciem badania pobrano wymazy z gardła. Następnie próbki poddano ocenie bakteriologicznej. W protokole odnotowywano m.in. przebieg procedury implantacji cewnika, czas utrzymywania cewnika, stan miejscowy skóry, zmiany opatrunku oraz obecność objawów ewentualnej uogólnionej infekcji. Po zakończeniu analgezji zewnątrzoponowej cewnik usuwano z zachowaniem zasad aseptyki, a jego koniec pobierano do badania bakteriologicznego.

Wyniki: Średni wiek chorych wynosił 60 ± 2 lata. Cewnik zewnątrzoponowy zakładany był najczęściej do przestrzeni na wysokości Th4–Th5. Czas utrzymywania cewnika wynosił średnio $6,5 \pm 1,8$ doby. Dodatnie posiewy zakończenia cewnika

Abstract

Background: Continuous epidural analgesia is a well-established method of pain treatment after pulmonary resection by postero-lateral approach. Epidural catheter infection may be an important complication leading to central nervous system infection. The aim of this study was a bacteriological assessment of tip cultures of epidural catheters and the incidence of local infections during thoracic epidural analgesia in patients undergoing major thoracic procedures.

Methods: 30 epidural catheters inserted for perioperative analgesia in patients aged 24-83 years were examined. Catheters were inserted into the thoracic epidural space using aseptic technique in the operating theatre. Epidural catheter care was conducted according to a protocol. Procedures were performed by 21 members of medical staff (doctors and nurses) from whom throat swabs were obtained before the study. All procedures of catheter implantation, time of epidural analgesia, local skin status, dressing changes and presence of local infection were documented. Upon completion of epidural analgesia, catheters were removed in aseptic conditions and their tips were sent for bacteriological culture.

Results: The mean age of patients was 60 ± 2 years. The epidural catheter was inserted at the level of Th4-Th5. The mean time of epidural analgesia was 6.5 ± 1.8 days. Positive epidural catheter tip cultures were observed in 21 (70%) cases; in 13 (61.9%) cases *Staphylococcus species* was found. Signs of local infection were observed in 7 (23.3%) patients whose cultures were positive for *Staphylococcus species*. Time of epidural analgesia was not different from the other patients. Cases of systemic infection were not found.

Adres do korespondencji: dr hab. n. med. Hanna Misiołek, Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. 3 Maja 13–15, 41-800 Zabrze, tel./faks +48 32 370 16 17, e-mail: katanestz@slam.katowice.pl

zewnątrzooponowego obserwowano w 21 (70%) przypadkach, z czego w 13 przypadkach (61,9%) stwierdzono występowanie szczepów *Staphylococcus species*. Cechy infekcji miejscowej stwierdzono u siedmiorga (23,3%) chorych – tych, u których obserwowano dodatnie posiewy w kierunku szczepów *Staphylococcus species*. Czas utrzymywania cewnika nie odbiegał od średniej dla pozostałych chorych. Nie zanotowano żadnego przypadku infekcji uogólnionej. 28 (93%) chorych w chwili pobierania zakończenia cewnika na posiew otrzymywało antybiotyki z innych przyczyn. U 17 (81%) osób spośród personelu medycznego stwierdzono fizjologiczną florę bakteryjną w posiewach z gardła, a u czworga (19%) obecność metycylinowrażliwych szczepów *Staphylococcus aureus*, bez objawów zakażenia.

Wnioski: Dodatnie wyniki posiewów zakończeń cewników zewnątrzooponowych są częste u chorych po zabiegach torakotomii – u niektórych spośród tych chorych rozwijają się cechy zakażenia miejscowego. Bakterie występujące w posiewach zakończeń cewników zewnątrzooponowych stanowią głównie fizjologiczną florę bakteryjną skóry.

Dokładna ocena powikłań infekcyjnych analgezji zewnątrzooponowej w odcinku piersiowym wymaga dalszych badań.

Słowa kluczowe: znieczulenie zewnątrzooponowe, zakażenie, kolonizacja, kontaminacja.

Wstęp

Rozwój technik leczenia bólu pooperacyjnego, przewlekłego oraz porodowego sprawił, że znieczulenie przewodowe cieszą się rosnącą popularnością zarówno wśród anestezyjologów, jak i wśród chorych, którzy świadomi zalet analgezji przewodowej często sami zwracają się z prośbą o wykonanie tego rodzaju znieczulenia.

W naszym ośrodku od wielu lat do operacji otwarcia klatki piersiowej rutynowo stosuje się znieczulenie zewnątrzooponowe w połączeniu ze znieczuleniem ogólnym. Potwierdzona licznymi badaniami dobra jakość zewnątrzooponowej analgezji okotooperacyjnej, poprawa mechaniki oddychania, możliwość prowadzenia skutecznej fizjoterapii oddechowej bezpośrednio po zabiegu operacyjnym, zmniejszenie powikłań sercowych oraz śmiertelności w okresie pooperacyjnym sprawiają, że znieczulenie to stanowi obecnie *złoty standard* postępowania anestezyjologicznego do zabiegów torakotomii tylnobocznej.

Mimo licznych zalet takiego znieczulenia warto jednak zauważyć, iż w dobie odchodzenia od technik inwazyjnych, zarówno w chirurgii, jak i w anestezyjologii, oraz przy poszukiwaniu rozwiązań mało inwazyjnych stosowanie technik przewodowych skłania do dyskusji na temat bezpieczeństwa oraz możliwości występowania powikłań.

Wśród powikłań analgezji zewnątrzooponowej wymienia się możliwość powstania krwiaka zewnątrzooponowego, powikłania neurologiczne oraz infekcyjne. Coraz doskonalsza budowa cewników zewnątrzooponowych pozwala zmniejszyć ryzyko związane z ich implantacją. Wiadomo również, iż w miarę zdobywania doświadczenia z zastosowaniem tech-

28 (93%) patients were treated with an antibiotic for other reasons at the time when catheter tips were taken for culture. In 17 (81%) members of medical staff physiological bacterial flora was revealed in the throat swabs, and in 4 (19%) methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* was observed without clinical signs of infection.

Conclusions: Positive epidural catheter tip cultures are frequent in patients undergoing thoracic operations – in some of these patients signs of local infection may develop. Bacteria isolated from epidural catheter tips represent physiologic skin flora. Precise assessment of infectious complications of thoracic epidural analgesia needs more studies.

Key words: epidural anaesthesia, infection, colonization, contamination.

niki znieczulenia zewnątrzooponowego, jej doskonalenia oraz zaznajomienia z nią całego zespołu anestezyjologicznego częstość występowania powikłań maleje.

Do najbardziej niebezpiecznych powikłań stosowania cewnika należy krwiak zewnątrzooponowy. Częstość jego występowania wynosi 1:150 000–1:200 000 przypadków przy braku jednoczesnej antykoagulacji oraz 1:70 000 w trakcie stosowania profilaktyki przeciwzakrzepowej. Jest to jednak tak rzadkie powikłanie, że technikę znieczulenia zewnątrzooponowego można uznać za bezpieczną [1, 2].

Większe znaczenie, z uwagi na częstość występowania, ma ryzyko powikłań związanych z zakażeniem cewnika. Wiadomo, że wykonany z tworzywa sztucznego cewnik obecny w przestrzeni zewnątrzooponowej przy długo trwającej implantacji może ulec pokryciu przez tzw. biofilm bakteryjny. Pojęcie biofilmu to stosunkowo nowe określenie w medycynie, definiowane jako skupisko bakterii, które żyją razem, w strukturach zorganizowanych, komunikując się między sobą [3, 4]. Biofilmy bakteryjne są wszechobecne, co wynika z przystosowania bakterii do życia w złożonych, przylegających do powierzchni konglomeratach. U bakterii żyjących w biofilmach dochodzi do ekspresji specyficznych zestawów genów. Ponadto występują w ich przypadku znaczne różnice fenotypowe w porównaniu z bakteriami żyjącymi w formie planktonowej (zawieszonych w wodzie). Bakterie skupione w biofilmie komunikują się ze sobą nawzajem i posiadają mechanizmy pozwalające na dystrybucję substancji odżywczych oraz usuwanie produktów przemiany materii. Poza tym – co istotne – biofilm ogranicza skuteczność antybiotyków skierowanych przeciwko danemu patogenowi [5, 6].

W tej sytuacji obecność bakterii na powierzchni cewnika zewnątrzoponowego jest zrozumiała, natomiast klinicznie ważna jest odpowiedź na pytanie, gdzie znajduje się granica między kolonizacją a infekcją, a więc realnym zagrożeniem dla chorego. Jaka jest częstość występowania kolonizacji, a jaka infekcji? Czy w trakcie analgezji zewnątrzoponowej należy stosować profilaktykę za pomocą antybiotyków? Czy i jak należy leczyć objawy infekcji miejscowej związanej z obecnością cewnika?

Częstość występowania infekcji w następstwie implantacji cewnika zewnątrzoponowego zależy od doświadczeń ośrodka z zastosowaniem tego rodzaju znieczulenia, miejsca wprowadzenia cewnika, czasu trwania analgezji i utrzymywania cewnika w przestrzeni zewnątrzoponowej oraz sposobu opieki nad cewnikiem [6]. Szczególne znaczenie odgrywa przestrzeganie zasad higieny i sterylności – począwszy od właściwej techniki zakładania cewnika, poprzez cały okres jego użytkowania (przygotowywanie roztworów, obsługa strzykawek i pomp infuzyjnych). Rolę decydującą przypisuje się ciągłej obserwacji miejsca założenia cewnika oraz zmianie opatrunków, ponieważ miejsce implantacji stanowi zawsze potencjalne wrota zakażenia [7]. Stąd tak ważne znaczenie dla zmniejszenia częstości powikłań odgrywa dobre funkcjonowanie zespołu APS (ang. *Acute Pain Service* – zespół zwalczania bólu ostrego), prowadzącego analgezję pooperacyjną i sprawującego opiekę nad cewnikiem.

Problem kolonizacji cewników zewnątrzoponowych i infekcji związanych z prowadzeniem analgezji przewodowej jest szeroko dyskutowany w literaturze światowej, głównie w kontekście występowania ropni przestrzeni zewnątrzoponowej oraz zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych [14]. Doniesienia polskie dotyczące tego zagadnienia są sporadyczne [8]. Ponieważ w naszym ośrodku cewniki zewnątrzoponowe stosowane są rutynowo od wielu lat u wszystkich chorych poddawanych zabiegom otwarcia klatki piersiowej, przeprowadziliśmy krótkie badanie pilotażowe polegające na analizie danych z naszego szpitala. Niniejszym pragniemy również podzielić się własnymi doświadczeniami, obserwacjami oraz przemyśleniami na temat opieki nad chorymi, u których stosuje się analgezję zewnątrzoponową.

Cel pracy

Badanie miało charakter prospektywny. Jego celem była ocena bakteriologiczna posiewów zakończeń cewników zewnątrzoponowych oraz częstości występowania zakażeń miejscowych związanych ze stosowaniem analgezji zewnątrzoponowej w okresie pooperacyjnym u chorych poddanych operacjom resekcji mięszu płuca.

Materiał i metody

Przed rozpoczęciem badań personel uczestniczący w zakładaniu cewników oraz opiece nad nimi (21 osób) poddany został badaniom na nosicielstwo opornych szczepów bakterii. Lekarzom i pielęgniarkom w standardowy sposób pobierano wymazy z gardła na podłoże (Biommed, USA).

Bezpośrednio po pobraniu materiał posyłano do pracowni mikrobiologicznej.

Następnie do badania włączono 30 kolejnych chorych (22 mężczyzn i 8 kobiet) w wieku od 24 do 83 lat, którzy zostali uprzednio zakwalifikowani do planowego zabiegu resekcji mięszu płuca w znieczuleniu ogólnym połączone z znieczuleniem zewnątrzoponowym. Kryterium wykluczenia z badań była rozpoznana u chorego cukrzyca, infekcja lub zaburzenia krzepnięcia krwi.

W dniu poprzedzającym zabieg operacyjny, w warunkach sali operacyjnej chorym zakładano cewnik zewnątrzoponowy (Epidural Catheter, Becton-Dickinson, USA) w odcinku piersiowym kręgosłupa. U wszystkich badanych stosowano jednakową, standardową technikę lokalizacji przestrzeni zewnątrzoponowej i wprowadzania cewnika. Procedurę wykonywano u chorego w pozycji siedzącej, w warunkach aseptycznych (z zastosowaniem sterylnych rękawiczek jednorazowego użytku, masek, czapek oraz obłożeń chirurgicznych).

Cewnik zakładany był do przestrzeni zewnątrzoponowej na wysokości między Th2–Th7, po uprzedniej dwukrotnej dezynfekcji skóry pleców za pomocą zabarwionego roztworu Softasept N (B. Braun Melsungen AG, Niemcy) oraz 70-procentowego spirytusu. Po wprowadzeniu cewnika na odpowiednią głębokość (3–5 cm) jego koniec zabezpieczano filtrem antybakteryjnym oraz przyklejano opatrunek mocujący z przezroczystym okienkiem Epi-Fix (Unomedical, Wielka Brytania) w celu obserwacji miejsca implantacji cewnika. Następnie przytwierdzano cewnik do skóry pleców chorego za pomocą plastra, umieszczając dodatkowo informację dotyczącą przeznaczenia cewnika. W protokole zespołu APS odnotowywano datę, wysokość założenia cewnika, nazwisko osoby zakładającej cewnik, przebieg procedury (liczba punkcji, ewentualna krwawa punkcja) oraz stan miejscowy skóry. Dane uzupełniano na bieżąco, wpisując rodzaj i szybkość podawania roztworu aplikowanego zewnątrzoponowo w okresie pooperacyjnym, czas utrzymywania cewnika, zmiany opatrunków, badania neurologiczne, wartości ciśnienia tętniczego krwi, głębokość sedacji, skuteczność analgezji (skala VAS, PHHPS) oraz zmiany skórne w okolicy miejsca implantacji. Przed założeniem cewnika zewnątrzoponowego nie stosowano profilaktyki antybiotykowej.

U wszystkich chorych analgezję zewnątrzoponową w trakcie i po zabiegu operacyjnym prowadzono za pomocą roztworów bupiwakainy z fentanylem.

Opieką nad cewnikiem zewnątrzoponowym w okresie pooperacyjnym zajmował się zespół APS zgodnie z wcześniej ustalonymi standardami. W skład zespołu wchodziły pielęgniarki oraz lekarze anestezjologów. Do zadań zespołu należała przede wszystkim codzienna skrupulatna ocena miejsca implantacji cewnika. Sprawdzano stan skóry wokół cewnika, obecność cech infekcji miejscowej (zaczerwienienie, wydzielina, bolesność) w obszarze założenia cewnika do przestrzeni zewnątrzoponowej lub uogólnionej (gorączka, dreszcze, leukocytoza).

Zwracano również uwagę na czystość opatrunku i w razie potrzeby dokonywano jego wymiany w warunkach

aseptycznych. Opatrunek zmieniano tylko w przypadku zanieczyszczenia krwią lub czynnikami zewnętrznymi bądź jeśli stwierdzono jego odklejenie lub obecność objawów infekcji miejscowej (wyciek surowicy lub ropny, zaczerwienienie skóry, bolesność).

W ciągu doby przeprowadzano średnio od trzech do sześciu wizyt APS u jednego chorego. Częstość wizyt uzależniona była od konieczności wymiany strzykawkę z roztworem oraz skuteczności analgezji.

Roztwory podawane przez cewnik zewnątrzoponowy przygotowywane były w warunkach aseptycznych na sali operacyjnej lub w gabinecie zabiegowym. Czas utrzymywania cewnika uzależniony był od czasu przebywania chorego na oddziale pooperacyjnym, od intensywności bólu oraz obecności drenów w jamie opłucnowej.

Usunięcia cewnika dokonywano na sali chorych, po opuszczeniu przez chorego oddziału pooperacyjnego i uzyskaniu prawidłowych wyników badań układu krzepnięcia krwi. Cewnik usuwany był w warunkach aseptycznych, po uprzedniej dezynfekcji skóry otaczającej miejsce założenia środkiem Softasept N (B. Braun Melsungen AG, Niemcy). Po wyciągnięciu cewnika jego koniec o długości ok. 3 cm odcinano sterylnymi nożyczkami i umieszczano na podłożu do posiewu krwi i płynów ustrojowych (S.A. Aerobic Standard), przeznaczonego do systemu BacT/ALERT 3D (BioMerieux SA, Polska). W miejscu po usuniętym cewniku przyklejano jałowy opatrunek.

Zabezpieczony materiał mikrobiologiczny przesyłano na badanie bakteriologiczne, zaznaczając na skierowaniu rodzaj antybiotyku stosowanego w okresie pooperacyjnym. W laboratorium materiał poddawano inkubacji. W przypadku stwierdzenia wzrostu bakterii przeprowadzano ich wysiew na podłoże namnażające typu Columbia Agar z dodatkiem 5% krwi baraniej (Emapol, Polska) oraz na podłoża wybiórczo różnicujące: dla pałeczek Gram-ujemnych, gronkowców, drożdży i grzybów drożdżopodobnych oraz paciorkowców kałowych. Po inkubacji w temperaturze $37\pm 2^{\circ}\text{C}$ i uzyskaniu wzrostu bakterii przeprowadzano ich identyfikację biochemiczną za pomocą pasków do analizatora mikrobiologicznego ATB Expression (BioMerieux SA, Polska) oraz wykonywano antybiogram metodą dyfuzyjno-krażkową przy użyciu podłoża Mueller-Hinton II Agar (AppliChem GmbH, Niemcy).

Po uzyskaniu wyników badań bakteriologicznych dane poddano analizie statystycznej.

Wyniki

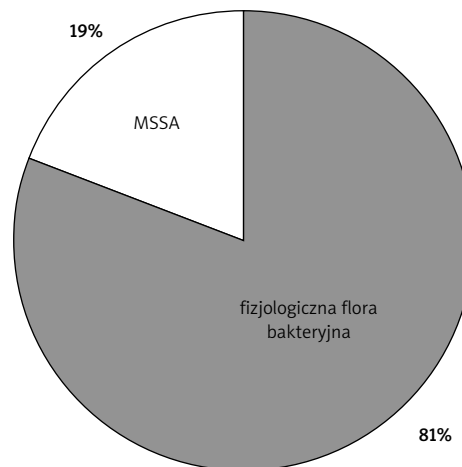
W badaniu wzięło udział 30 chorych oraz 21 osób personelu medycznego (lekarze i pielęgniarki). Średni wiek chorych wynosił 60 ± 2 lata.

W grupie osób personelu medycznego u 17 (81%) stwierdzono fizjologiczną florę bakteryjną w materiale pobranym z gardła, a u czworga (19%) obecność metycylinowrażliwych szczepów *Staphylococcus aureus*, bez objawów infekcji (ryc. 1).

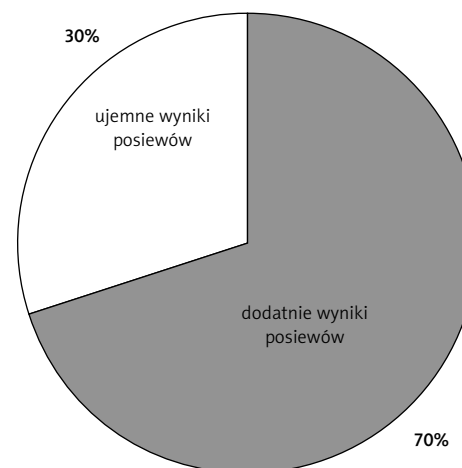
Cewnik zewnątrzoponowy zakładany był w większości przypadków na wysokości Th4–Th5. Średnia liczba punkcji wynosiła $1,7\pm 1,0$. Cewnik utrzymywano średnio przez

$6,5\pm 1,8$ doby (2–8 dni). Czas ten nie miał wpływu na rodzaj bakterii stwierdzanych w posiewach.

Dodatknie posiewy zakończenia cewnika zewnątrzoponowego stwierdzono w 21 (70%) przypadkach (ryc. 2). W grupie tej u 13 (61,9%) chorych w posiewach zakończenia cewnika obserwowano obecność szczepów *Staphylococcus species* (tab. I), a u ośmiorga (38%) chorych wyhodowano



Ryc. 1. Wyniki posiewów z gardła personelu medycznego uczestniczącego w zakładaniu cewników i opiece nad cewnikami zewnątrzoponowymi. MSSA – metycylinowrażliwy *Staphylococcus aureus*



Ryc. 2. Częstość występowania dodatnich wyników posiewów zakończeń cewników zewnątrzoponowych

Tab. I. Częstość występowania poszczególnych szczepów *Staphylococcus* w posiewach zakończeń cewników zewnątrzoponowych

Szczep	Częstość występowania
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4 (30,7%)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2 (15,4%)
<i>Staphylococcus warneri</i>	1 (7,7%)
<i>Staphylococcus capitis</i>	1 (7,7%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	2 (15,4%)
<i>Staphylococcus hominis</i>	2 (15,4%)
<i>Staphylococcus lentus</i>	1 (7,7%)

inne szczepy bakteryjne (ryc. 3.). U dziewięciorga (30%) chorych, u których stosowano analgezję zewnątrzoponową w okresie pooperacyjnym, posiewy okazały się jałowe.

U siedmiorga (23%) chorych w trakcie prowadzenia analgezji pooperacyjnej obserwowano zaczerwienienie oraz wydzielinę w miejscu wprowadzenia cewnika (ryc. 4.). Objawom lokalnym nie towarzyszyły cechy infekcji uogólnionej. W omawianej podgrupie u siedmiorga chorych w posiewach zakończeń cewników występowały szczepy *Staphylococcus spp.* Czas utrzymywania cewnika u tych chorych wynosił 6–7 dni. Po usunięciu cewnika obserwowano szybkie ustępowanie objawów miejscowej infekcji skóry, bez zastosowania dodatkowych środków terapeutycznych. Oprócz bakterii stanowiących florę fizjologiczną skóry, u trojga chorych w posiewach wykryto szczepy *Enterococcus* wrażliwe na penicylinę, wankomycynę i teiko-

planinę. Cewniki, na których stwierdzono obecność bakterii *Enterococcus*, usunięto odpowiednio w 3., 6., i 8. dobie.

W chwili wyciągnięcia cewnika 28 (93%) chorych otrzymywało antybiotyków (cefalosporyna II generacji z metronidazolem – zgodnie ze schematem przyjętym na oddziale chirurgii klatki piersiowej), który stosowany był profilaktycznie w okresie pooperacyjnym, zaś u dwójga (7%) chorych antybiotykoterapia była zakończona.

W przeprowadzonym przez nas badaniu nie zanotowano żadnego przypadku wystąpienia objawów infekcji uogólnionej, związanej z obecnością cewnika zewnątrzoponowego.

Nie stwierdzono również istnienia korelacji pomiędzy nosicielstwem *Staphylococcus aureus* wśród osób personelu medycznego a częstością występowania tego drobnoustroju w posiewach zakończeń cewników lub objawami infekcji miejscowej.

Dyskusja

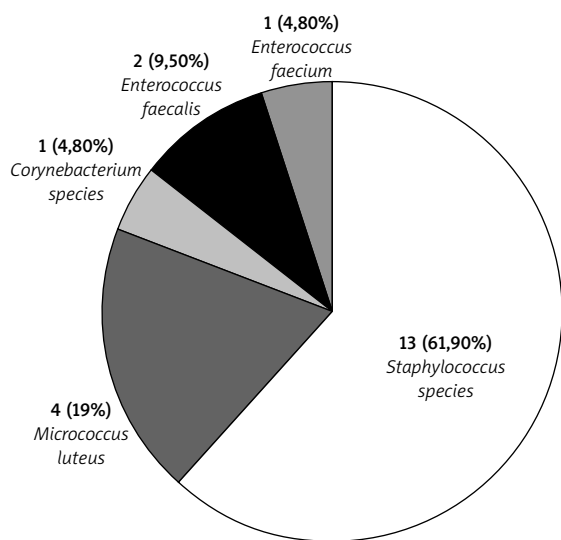
Niniejsza praca stanowi próbę zwrócenia uwagi na problem ryzyka infekcji związanej z implantacją cewnika zewnątrzoponowego u chorych poddawanych operacjom torakochirurgicznym. Została zaplanowana jako badanie pilotażowe, stanowiące wstęp do dalszych badań na dużej grupie chorych.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że mimo wieloletniego doświadczenia w zakresie prowadzenia analgezji przewodowej oraz starannie prowadzonej opieki nad cewnikami zewnątrzoponowymi w naszym ośrodku dodatnie posiewy zakończenia cewnika występowały u 21 (70%) chorych. Tylko u dziewięciorga (30%) chorych, u których stosowano analgezję zewnątrzoponową w okresie pooperacyjnym, wyniki posiewów były jałowe.

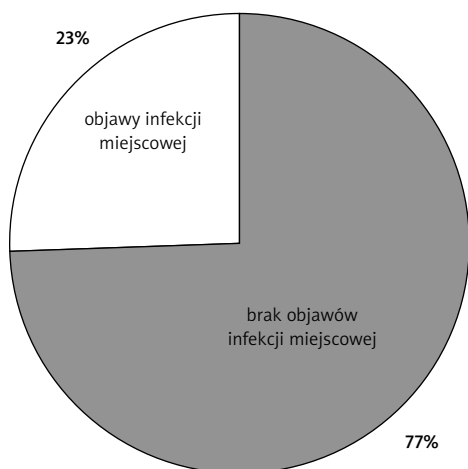
Dane dotyczące tego problemu, pochodzące z innych ośrodków, wykazują znaczne zróżnicowanie wynikające z odmienności technik zakładania cewników, miejsca ich implantacji, czasu utrzymywania, sposobu umocowania do skóry (opatrunek, tunelizacja) oraz stanu ogólnego chorych. W badaniu przeprowadzonym przez Morin i wsp. [6] w grupie liczącej 198 chorych występowanie dodatnich posiewów w badaniach mikrobiologicznych oszacowano na 23%. Badanie to jednak dotyczyło zarówno cewników zewnątrzoponowych, jak i zakładanych do blokad nerwów obwodowych.

Inne badanie przeprowadzone w grupie dzieci leczonych przeciwbólowo w okresie pooperacyjnym przy użyciu cewników zewnątrzoponowych zakładanych w odcinku lędźwiowym lub krzyżowym wskazuje na występowanie dodatnich wyników posiewów w 35% przypadków [8]. Dane te potwierdzają rezultaty opisane przez Seth i wsp. [10], dotyczące również analgezji zewnątrzoponowej u dzieci, gdzie obecność bakterii na końcówce cewnika stwierdzano w 32%.

W 2007 r. dokonano interesującej metaanalizy, obejmującej dane z 12 badań, która wykazała, że częstość występowania powikłań infekcyjnych związanych z cewnikiem zewnątrzoponowym wynosi 6,1% [13]. Stanowi to jeden



Ryc. 3. Rodzaje i częstość występowania szczepów bakteryjnych w posiewach zakończeń cewników zewnątrzoponowych



Ryc. 4. Częstość występowania objawów infekcji miejscowej u chorych z założonym cewnikiem zewnątrzoponowym w odcinku piersiowym

przypadek infekcji na 425 dni leczenia szpitalnego lub 2,4 przypadki na 1000 dni analgezji zewnątrzoponowej.

Cewnik zewnątrzoponowy w cytowanej pracy zakładano w celu leczenia bólów nowotworowych, pooperacyjnych lub przewlekłych niezwiązanych z chorobą nowotworową, a infekcje związane z implantacją cewnika podzielono na powierzchowne – stanowiące 4,6% i głębokie, których częstość występowania określono na 1,2%.

Na tle przytoczonych powyżej doniesień 70% dodatnich wyników posiewów uzyskanych w naszym badaniu jest rezultatem niespodziewanym i zatrważającym, należy jednak zwrócić uwagę, iż obejmuje on zarówno przypadki zanieczyszczenia (kontaminacji), jak i kolonizacji cewników. Ze względu na zastosowanie metody jakościowej nie można jasno określić częstości występowania kolonizacji cewników. Może to równocześnie potwierdzać teorię dotyczącą istnienia biofilmów bakteryjnych związanych z powierzchnią cewników oraz powszechność ich występowania. O infekcji należy mówić dopiero w momencie występowania objawów towarzyszących miejscowych lub uogólnionych.

Mała grupa badanych pacjentów dodatkowo utrudniła zastosowanie narzędzi statystycznych i spowodowała zawyżenie częstości występowania kolonizacji zakończeń cewników zewnątrzoponowych, której nie można bezpośrednio porównać z danymi z literatury.

Na uzyskany w naszym badaniu wynik wpływ mogła mieć również specyfika badanej grupy oraz jej jednorodność – badania dotyczyły chorych, którym zakładano cewniki w odcinku piersiowym kręgosłupa wyłącznie do zabiegów torakotomii. Tymczasem autorzy większości publikacji, w celu przeprowadzenia badań na dużej liczbie pacjentów, analizują grupy mniej jednorodne zarówno pod względem umiejscowienia cewnika i typu zabiegu, jak i wieku chorych. Ma to istotne znaczenie, ponieważ u chorych w wieku podeszłym, z chorobą nowotworową i obniżoną odpornością istnieje większe prawdopodobieństwo kolonizacji cewnika niż w populacji ogólnej [6]. Również u chorych po radio- i chemioterapii, ze złym stanem odżywienia, wielokrotnie hospitalizowanych, występuje zwiększone ryzyko zakażenia wynikające z obecności cewnika zewnątrzoponowego w organizmie. Do innych czynników ryzyka zakażeń wg danych z piśmiennictwa zalicza się choroby współistniejące, tj. cukrzycę czy alkoholizm [6, 12].

Fakt istnienia rozbieżności wyników uzyskiwanych w poszczególnych badaniach może również wynikać z różnej gęstości rozmieszczenia gruczołów potowych w miejscach zakładania cewników [11]. Na tej podstawie Steffen i wsp. przypisują większą częstość kolonizacji lokalizacji cewników w odcinku piersiowym kręgosłupa [12]. Teoria ta mogłaby m.in. tłumaczyć uzyskany w naszym badaniu wysoki odsetek występowania dodatnich wyników posiewów.

W przeprowadzonym przez nas badaniu siedmioro (23,3%) chorych prezentowało łagodne objawy infekcji miejscowej, natomiast nie obserwowano ani jednego przypadku uogólnionego zakażenia w związku z obecnością cewnika w przestrzeni zewnątrzoponowej w okresie pooperacyjnym. Biorąc pod uwagę fakt, iż 93% chorych w momencie

usuwania cewnika przyjmowało standardowo stosowany w okresie pooperacyjnym antybiotyków, nie można jednoznacznie określić, czy infekcja uogólniona nie wystąpiła właśnie ze względu na prowadzoną profilaktykę antybiotykową.

W podgrupie tej w posiewach występowały szczepy *Staphylococcus spp.* Czas utrzymywania cewnika u tych chorych wynosił 6–7 dni. Powołując się na wcześniej przytoczoną metaanalizę oraz doświadczenia z cewnikami zewnątrzoponowymi w położnictwie można stwierdzić, że czas utrzymywania cewnika w organizmie stanowi jeden z najistotniejszych czynników ryzyka występowania infekcji. Badania przeprowadzone wśród chorych wymagających długotrwałej analgezji zewnątrzoponowej podkreślają, że pozostawienie cewnika w przestrzeni zewnątrzoponowej powyżej 7 dni jest czynnikiem ryzyka infekcji. Z kolei częstość występowania kolonizacji cewników użytych do znieczulenia porodu, usuwanych zazwyczaj w pierwszej dobie, jest znikoma [13]. Ze względu na małą liczebność grupy i stosunkowo krótki czas stosowania analgezji zewnątrzoponowej u chorych zakwalifikowanych do badania nie można było ustalić jednoznacznie związku między czasem utrzymywania cewnika w przestrzeni zewnątrzoponowej a rodzajem bakterii wykrywanych w posiewach oraz występowaniem zakażenia miejscowego.

W naszym badaniu obserwowano obecność bakterii wchodzących w skład fizjologicznej flory bakteryjnej skóry u większości chorych z założonym cewnikiem zewnątrzoponowym.

Analizując typ drobnoustrojów stwierdzanych w posiewach, można zauważyć, że dominowały szczepy *Staphylococcus spp.* Obserwacje te pozostają w zgodzie z danymi z piśmiennictwa, które potwierdzają częstsze występowanie *Staphylococcus aureus* i *epidermidis* oraz *Streptococcus species* w porównaniu z innymi typami bakterii [12].

W naszych badaniach liczba prób (punkcji) podczas zakładania cewników nie miała wpływu na kolonizację. Nie stwierdzono również żadnych innych – poza infekcją miejscową – powikłań związanych ze stosowaniem cewnika (krwiak zewnątrzoponowy, powikłania neurologiczne, ropień). Problem ten jest dyskutowany w piśmiennictwie. Z doniesień wynika, że trudna technicznie próba założenia cewnika i powstanie krwaka zewnątrzoponowego może w późniejszym okresie stanowić źródło infekcji [14]. Z praktyki klinicznej wiadomo, że założenie cewnika zewnątrzoponowego w odcinku piersiowym jest znacznie trudniejsze niż w odcinku lędźwiowym, ze względu na uwarunkowania anatomiczne, stąd liczba prób poprzedzających implantację jest większa. Holt i wsp. [15] zwracają uwagę, że zakładanie i utrzymywanie cewnika zewnątrzoponowego w odcinku piersiowym wiąże się z większą częstością występowania ropnia przestrzeni zewnątrzoponowej w porównaniu z odcinkiem lędźwiowym.

Z badań wynika również, że występowanie kontaminacji cewników zewnątrzoponowych nie zależy od przedoperacyjnego stosowania antybiotykoterapii prewencyjnej [6]. Nie ma więc podstaw do stosowania antybiotyków u chorych z założonym cewnikiem zewnątrzoponowym

w celu zapobiegania infekcji, której źródłem mógłby być cewnik. Z drugiej jednak strony w naszych badaniach mamy do czynienia ze stosowaniem antybiotyków w okresie pooperacyjnym. Wylimitowanie wpływu antybiotykoterapii pooperacyjnej na wyniki posiewów zakończeń cewnika jest w wielu przypadkach niemożliwe ze względów etycznych. Założenia takie mogłyby dotyczyć tylko grupy chorych, u których rodzaj operacji nie wymaga profilaktyki zakażeń po zabiegu.

Analizując inne przyczyny kontaminacji cewników oraz występowania infekcji związanych ze stosowaniem analgezji zewnątrzoponowej i opierając się na danych z piśmiennictwa [6], można stwierdzić, iż powstawaniu zanieczyszczenia cewnika w postaci biofilmu bakteryjnego sprzyjają: częste zmiany strzykawkę z roztworem do analgezji, sposób przygotowywania roztworu (w niektórych krajach obowiązkowo sporządzany jest on przez aptekę szpitalną), złe zabezpieczenie filtra antybakteryjnego, nieprawidłowości w trakcie dezynfekcji skóry, zanieczyszczenie opatrunku krwią lub wydzieliną, odklejenie opatrunku pod wpływem temperatury, pocenia się chorego czy przypadkowego zamoczenia w trakcie toalety, a przede wszystkim brak uwagi i staranności personelu odpowiedzialnego za opiekę nad chorym. Ten ostatni element odgrywa z pewnością kluczową rolę w powstawaniu zakażeń OUN związanych z cewnikami zewnątrzoponowymi.

Odnosząc się do przytoczonych powyżej przyczyn kolonizacji cewników szczególny nacisk w prezentowanym badaniu położono na ujednoczenie schematu przygotowania pola wkłucia przed założeniem cewnika zewnątrzoponowego.

Do dezynfekcji skóry użyto roztworu na bazie alkoholu o szerokim spektrum biobójczym, zgodnie z wytycznymi obowiązującymi w naszej placówce. Wykazuje on działanie bakteriobójcze (także w stosunku do *Mycobacterium tuberculosis* – MRSA), grzybobójcze i wirusobójcze. Nie traci aktywności w obecności białka, surowicy i krwi. Właściwości te są szczególnie pożądane w przypadku pacjentów z chorobami płuc, poddawanych dużym zabiegom z otwarciem klatki piersiowej.

Wysoką skuteczność roztworów alkoholowych oraz wskazania do ich stosowania przed implantacją cewnika zewnątrzoponowego potwierdzają doniesienia z piśmiennictwa [16, 17].

Mimo to w badaniu naszym stwierdzono występowanie szczepów *Enterococcus*, co może świadczyć o nieprawidłowościach aseptyki przy zakładaniu lub usuwaniu cewnika, które mogły wynikać z braku staranności personelu lub sugerować istnienie odstępstw od przyjętego schematu. Dwóch chorych, u których wykryto ten rodzaj bakterii w posiewach zakończeń cewników, leczono antybiotykiem, u jednego terapia była już zakończona. Również w tym przypadku nie można stwierdzić istnienia związku między czasem utrzymywania cewnika w organizmie wynoszącym 3, 6 i 8 dni a występowaniem szczepów *Enterococcus* w posiewach.

W czterech (19%) przypadkach w grupie osób personelu medycznego stwierdzono obecność *Staphylococcus aureus*

bez towarzyszących objawów infekcji. Nie wykryto korelacji pomiędzy nosicielstwem *Staphylococcus aureus* wśród personelu medycznego a częstością jego występowania w posiewach zakończeń cewników.

Dokładne ustalenie częstości występowania kolonizacji cewników zewnątrzoponowych jest trudne i kosztowne ze względu na wymaganą odpowiednią liczebność grupy oraz zastosowanie metod ilościowych w badaniach bakteriologicznych.

Wnioski

1. Dodatkowo wyniki posiewów zakończeń cewników zewnątrzoponowych są częste u chorych po zabiegach torakotomii – u niektórych spośród tych chorych rozwijają się cechy zakażenia miejscowego.
2. Bakterie występujące w posiewach zakończeń cewników zewnątrzoponowych stanowią głównie fizjologiczną florę bakteryjną skóry.
3. Obecność potencjalnie chorobotwórczych bakterii z grupy *Enterococcus* skłania do wzmożenia nadzoru nad przestrzeganiem zasad aseptyki zarówno podczas zakładania cewników, jak i opieki pooperacyjnej.
4. Dokładne oszacowanie częstości występowania kontaminacji cewników zewnątrzoponowych oraz powikłań infekcyjnych związanych z prowadzeniem analgezji zewnątrzoponowej w odcinku piersiowym wymaga dalszych badań na dużej grupie chorych.

Piśmiennictwo

1. Horlocker TT, Wedel DJ, Benzon H, Brown DL, Enneking FK, Heit JA, Mulroy MF, Rosenquist RW, Rowlingson J, Tryba M, Yuan CS. Regional anesthesia in the anticoagulated patient: defining the risks (the second ASRA Consensus Conference on Neuraxial Anesthesia and Anticoagulation). *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28: 172-197.
2. Miyazaki M, Takasita M, Matsumoto H, Sonoda H, Tsumura H, Torisu T. Spinal epidural hematoma after removal of an epidural catheter: case report and review of the literature. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 547-551.
3. Post JC, Stoodley P, Hall-Stoodley L, Ehrlich GD. The role of biofilms in otolaryngologic infections. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 12: 185-190.
4. Dorocka-Bobkowska B, Konopka K. Powstawanie biofilmu *Candida* i jego znaczenie w patogenezie zakażeń przewlekłych – przegląd piśmiennictwa. *Dent Med Probl* 2003; 40: 405-410.
5. Fux CA, Stoodley P, Hall-Stoodley L, Costerton JW. Bacterial biofilms: a diagnostic and therapeutic challenge. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2003; 1: 667-683.
6. Morin AM, Kerwat KM, Klotz M, Niestolik R, Ruf VE, Wulf H, Zimmermann S, Eberhart LH. Risk factors for bacterial catheter colonization in regional anaesthesia. *BMC Anesthesiol* 2005; 5: 1.
7. von Eiff C, Jansen B, Kohnen W, Becker K. Infections associated with medical devices: pathogenesis, management and prophylaxis. *Drugs* 2005; 65: 179-214.
8. Owczarek M, Iwańczuk W. Zespół wielokorzeniowy i zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych jako powikłania znieczulenia podpajęczynówkowego – opis przypadków. *Anest Intens Terap* 2007; 39: 101-103.
9. Kost-Byerly S, Tobin JR, Greenberg RS, Billett C, Zahurak M, Yaster M. Bacterial colonization and infection rate of continuous epidural catheters in children. *Anesth Analg* 1998; 86: 712-716.
10. Seth N, Macqueen S, Howard RF. Clinical signs of infection during continuous postoperative epidural analgesia in children: the value of catheter tip culture. *Pediatric Anesth* 2004; 14: 996-1000.
11. Christiansen B. Prophylaktische Hautdesinfektion. *Krankenhausarzt* 1993; 66: 618-619.

12. Steffen P, Seeling W, Essig A, Stiepan E, Rockemann MG. Bacterial contamination of epidural catheters: microbiological examination of 502 epidural catheters used for postoperative analgesia. *J Clin Anesth* 2004; 16: 92-97.
13. Ruppen W, Derry S, McQuay HJ, Moore RA. Infection rates associated with epidural indwelling catheters for seven days or longer: systematic review and meta-analysis. *BMC Palliat Care* 2007; 6: 3.
14. Kindler CH, Seeberger MD, Staender SE. Epidural abscess complicating epidural anesthesia and analgesia. An analysis of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42: 614-620.
15. Holt HM, Andersen SS, Andersen O, Gahrn-Hansen B, Siboni K. Infections following epidural catheterization. *J Hosp Infect* 1995; 30: 253-260.
16. Debreceni G, Meggyesi R, Mestyan G. Efficacy of spray disinfection with a 2-propanol and benzalkonium chloride containing solution before epidural catheter insertion – a prospective, randomized, clinical trial. *Br J Anaesth* 2007; 98: 131-135.
17. Kasuda H, Fukuda H, Togashi H, Hotta K, Hirai Y, Hayashi M. Skin disinfection before epidural catheterization: comparative study of povidone-iodine versus chlorhexidine ethanol. *Dermatology* 2002; 204 Suppl 1: 42-46.