

Grzegorz Dubiel, Bernadeta Dziublewska, Elżbieta Żaloudik

## ANALIZA WYNIKÓW POSIEWÓW KRWI PACJENTÓW SPECJALISTYCZNEGO ZESPOŁU CHORÓB PŁUC I GRUŻLICY W BYSTREJ W LATACH 2008-2010

### BLOOD CULTURE RESULTS IN SPECIALISTIC UNIT FOR PULMONARY ILLNESS AND TUBERCULOSIS IN BYSTRA IN 2008-2010

Specjalistyczny Zespół Chorób Płuc i Gruźlicy, ul. Fałata 2d/2, 43-360 Bystra

#### STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono wyniki posiewów próbek krwi pacjentów hospitalizowanych w Specjalistycznym Zespole Chorób Płuc i Gruźlicy w Bystrze w latach 2008-2010. Wyniki posiewów krwi analizowano z punktu widzenia określenia etiologii infekcji u chorego oraz pod kątem wpływu przestrzegania procedur pobierania próbek krwi do badania bakteriologicznego na możliwość ich zanieczyszczenia (kontaminacji). Wyniki badania w dużej mierze zależą od specyfiki ośrodka a analiza dodatnich wyników może służyć ocenie sytuacji epidemiologicznej szpitala. Ze względu na wzrastającą częstość zakażeń patogenami oportunistycznymi stwierdzenie obecności w próbkach krwi koagulazoujemnych gronkowców, paciorkowców zieleniejących lub maczugowców wymaga kompleksowej oceny stanu klinicznego osoby badanej i wyników badań laboratoryjnych dla odróżnienia zakażenia u chorego od kontaminacji próbki.

**Słowa kluczowe:** *posiew krwi, bakteremia, kontaminacja, epidemiologia szpitalna*

#### ABSTRACT

The study presents the results of analysis of blood culture examination carried out in Specjalistyczny Zespół Chorób Płuc i Gruźlicy in Bystra in 2008-2010. Contamination incidence and number of blood samples taken from individual patients make it possible to assess if the procedure for taking material for microbiological examination is carried out. The analysis of positive test results allows for the evaluation of epidemiological condition of the hospital and it is also largely dependent on the specificity of a health centre. Because of a growing incidence of infections with opportunistic pathogens, the growth of coagulase-negative Staphylococcus sp., viridans streptococci and Corynebacterium sp. in blood samples requires extensive assessment of clinical state and analysis of laboratory examination in order to distinguish between infections and sample contamination.

**Key words:** *blood culture, bacteremia, contamination, hospital epidemiology*

#### WSTĘP

Działający w Specjalistycznym Zespole Chorób Płuc i Gruźlicy w Bystrze od 2001 roku Zespół Kontroli Zakażeń dokonuje okresowej analizy wyników badań mikrobiologicznych. Istotnym jej elementem są wyniki posiewu krwi, które dają informację na temat etiologii najcięższych zakażeń. Jednocześnie stanowią swego rodzaju sprawdzian prawidłowego przestrzegania procedur pobierania materiału na badanie mikrobiologiczne. Celem tej analizy jest określenie sytuacji epidemiologicznej szpitala oraz aktualizacja lokalnych wytycznych dotyczących antybiotykoterapii.

Specjalistyczny Zespół Chorób Płuc i Gruźlicy posiada trzy oddziały pulmonologiczne (w tym jeden z pododdziałem chemioterapii raka płuca), oddziały chirurgii klatki piersiowej, chorób wewnętrznych, lecze-

nia gruźlicy i rehabilitacji oddechowej. Oddziały rozmieszczone są w trzech osobnych budynkach. Rocznie hospitalizowanych jest ponad 6000 pacjentów, głównie z patologią układu oddechowego, oraz wykonywane jest ok. 1000 zabiegów operacyjnych na klatce piersiowej. Szpital posiada własne laboratorium mikrobiologiczne. Liczba wykonywanych badań wynosi ok. 19/łożko/rok. Posiewy krwi stanowią ok. 4% wszystkich badań mikrobiologicznych. W 2007 r. opracowano nową procedurę pobierania materiału do badania mikrobiologicznego ze szczególnym uwzględnieniem zasad pobierania próbek na posiew krwi jako badania o bardzo dużym znaczeniu klinicznym.

W pracy przedstawiono analizę wyników posiewów krwi wykonanych w latach 2008-2010. Zebrane dane były częściowo wykorzystywane przez Zespół Kontroli Zakażeń w trakcie corocznych szkoleń dla personelu.

## MATERIAŁ I METODY

Zgodnie z obowiązującą w szpitalu procedurą próbki krwi na badanie mikrobiologiczne pobierane są przez personel oddziału lub izby przyjęć z zachowaniem zasad aseptyki, które obejmują: dezynfekcję rąk, użycie jałowych rękawic, dwukrotne odkażenie skóry w miejscu wkłucia, odkażenie korka z płynnym podłożem do posiewów krwi, wymianę igły przed przestrzyknięciem krwi do butelki z podłożem. Zaleca się pobranie minimum dwóch próbek krwi u każdego pacjenta podejrzanego o wystąpienie bakteriemii. Krew powinna być pobierana w okresie gorączki, najlepiej przed podaniem pierwszej dawki antybiotyku. Wewnątrzszpitalne zalecenia przewidują pobranie próbek krwi do badania od wszystkich osób przyjętych do szpitala z objawami zakażenia i gorączką (temperatura  $>38^{\circ}$  Celsjusza) oraz od osób, u których w trakcie hospitalizacji rozwijają się objawy uogólnionej infekcji i/lub występuje gorączka o niejasnej etiologii. Buteleczki z pobraną krwią na posiew są w jak najkrótszym czasie transportowane do laboratorium. W laboratorium stosowany jest automatyczny system do monitorowanego posiewu krwi – BacT/ALERT (bioMerieux). Rutynowo inkubacja prowadzona jest przez 7 dni, w przypadkach podejrzenia bakteryjnego zapalenia wsierdza lub fungemii jest ona przedłużana do 14 dni. W przypadku stwierdzenia wzrostu drobnoustrojów w podłożu laboratorium zawiadamia telefonicznie oddział o spodziewanym dodatnim wyniku posiewu. Po uzyskaniu identyfikacji drobnoustroju i antybiogramu wynik badania jest przekazywany na odpowiedni oddział. Zespół Kontroli Zakażeń jest informowany na bieżąco o przypadkach izolacji z krwi drobnoustrojów alarmowych. W przypadku wyhodowania z krwi bakterii nie będących typowymi patogenami (koagulazoujemne gronkowce, paciorkowce zieleniejące, *Corynebacterium* sp.) laboratorium kontaktuje się z lekarzem prowadzącym pacjenta i w oparciu o dane kliniczne oraz wyniki dodatkowych danych laboratoryjnych (leukocytoza, CRP, prokalcytonina) wynik jest kwalifikowany jako kontaminacja próbki lub zakażenie u badanego pacjenta.

Lista pacjentów, u których wykonano posiew krwi, tworzona jest na bieżąco na podstawie książki badań w laboratorium mikrobiologicznym. Zbierane dane obejmują dane identyfikacyjne pacjenta, datę i liczbę pobranych kompletów (jeden komplet stanowią dwie buteleczki do posiewu krwi – dla wzrostu bakterii tlenowych i beztlenowych), wynik badania mikrobiologicznego, dane dostępne ze skierowania (rozpoznanie kliniczne, informacje o stosowanych antybiotykach), kwalifikacja izolatu jako czynnik etiologiczny zakażenia lub kontaminacja próbki. Analiza zebranych wyników przeprowadzana jest raz w roku i przedstawiana

przez Zespół Kontroli Zakażeń na spotkaniu Komitetu Kontroli Zakażeń obejmującego ordynatorów oddziałów i przedstawiciela dyrekcji ośrodka.

## WYNIKI

Dane o wynikach uzyskanych w poszczególnych latach przedstawiono w tabeli I. W analizowanym okresie hospitalizowano 18 485 pacjentów, u których wykonano 14 286 badań mikrobiologicznych czyli 77,3 badania na 100 hospitalizowanych osób lub 19 badań/łożko/rok. Posiewy krwi wykonano u 588 pacjentów (4,1% badań mikrobiologicznych, 3,2 posiewy krwi na 100 hospitalizowanych osób).

Tabela 1 Bakteriologiczne badanie próbek krwi od pacjentów hospitalizowanych w latach w latach 2008-2010

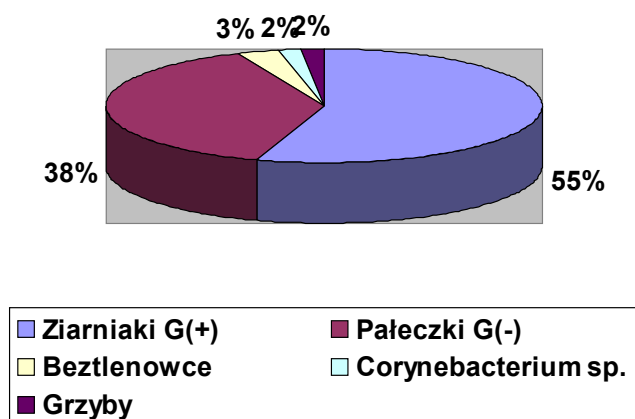
Table 1 Blood cultures in 2008-2010

Rok	2008	2009	2010
Liczba hospitalizacji	5839	6452	6194
Liczba posiewów krwi (procent wszystkich wykonanych posiewów)	213 (4,5%)	210 (4,2%)	165 (3,6%)
Pobrane co najmniej 2 komplety	89,2%	92,4%	89,1%
Wyniki dodatnie	23 (10,8%)	20 (9,5%)	17 (10,3%)
Kontaminacje	23 (10,8%)	20 (9,5%)	9 (5,45%)

Co najmniej 2 próbki krwi na posiew pobrano w 531 przypadkach (90,3%). Największa liczba pobranych próbek u jednego pacjenta wynosiła 14. Od 57 chorych pobrano tylko 1 komplet próbek (9,7%).

U 112 chorych stwierdzono wzrost drobnoustrojów w pobranej próbce krwi (19%), przy czym 60 wyników uznano za świadczące o zakażeniu pacjenta (10,2% wszystkich posiewów krwi, 53,6% wyników dodatnich), a 52 wyniki uznano za kontaminację próbki (wyniki fałszywie dodatnie). Odsetek kontaminacji wynosił w ciągu całego okresu 8,8%, przy czym w dwóch pierwszych latach objętych analizą wynosił odpowiednio 10,8 i 9,5%, natomiast w trzecim roku obniżył się do 5,45% co wiążemy z wpływem przeprowadzonych w tym okresie kontroli i szkolenia personelu.

Dane dotyczące rodzaju wyhodowanych drobnoustrojów uznanych za czynnik etiologiczny zakażenia przedstawiono na rycinie 1. Ziarniaki Gram dodatnie stanowiły 55% wyhodowanych szczepów (33 izolaty), przy czym najczęściej hodowano *Streptococcus pneumoniae* (12) i *Staphylococcus aureus* (11). Rzadziej izolowano z krwi *Enterococcus* sp. (3), *Streptococcus mitis* (3, pacjenci z echokardiograficznie potwierdzonym zapaleniem wsierdza), *Streptococcus bovis* (2), *Streptococcus pyogenes* (1), *Staphylococcus lugdunensis* (1). Gram ujemne pałeczki wyhodowano z 23 próbek (38,3% izolatów), przy czym najczęściej



Ryc 1. Wyniki badania bakteriologicznego dodatnich próbek krwi (bez uwzględnienia kontaminacji).

Fig 1. Results of positive blood cultures (without contaminations)

izolowano *Echerichia coli* (13). Inne *Enterobacteriaceae* (*Citrobacter freundii*, *Proteus sp.*, *Enterobacter cloacae*) izolowano 4 razy, pałeczki niefermentujące (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*) 4 razy. Jeden raz wyizolowano *Haemophilus influenzae* i również jeden raz *Bordetella bronchiseptica*. Beztlenowce izolowano z krwi 2 razy (3,3% dodatnich posiewów). Gatunki zidentyfikowano jako *Gemella morbillorum* i *Prevotella sp.* Grzyby (*Candida albicans*) izolowano jeden raz (1,6%). W jednym przypadku za czynnik etiologiczny zakażenia uznano wyizolowany z krwi *Corynebacterium sp.* Za kwalifikacją tego izolatu jako czynnika etiologicznego przemawiała izolacja z dwóch pobranych równocześnie próbek krwi oraz obecność u pacjenta licznych czynników ryzyka sprzyjających rozwojowi zakażeń oportunistycznych. Nie obserwowano istotnych różnic w poszczególnych latach w odsetkach izolowanych poszczególnych grup drobnoustrojów. Drobnoustroje wielolekooporne stanowiły 10% izolowanych szczepów (6). Trzykrotnie izolowano gram ujemne pałeczki ESBL(+), dwukrotnie wielolekooporny *Acinetobacter baumannii* i jeden raz metycylinooporny *Staphylococcus aureus*.

Kontaminację próbek krwi stanowiły głównie koagulazoujemne gronkowce (37, 71% kontaminacji). Rzadziej izolowano *Micrococcus sp.*, *Corynebacterium sp.*, *Bacillus sp.* i paciorkowce zieleniejące.

## DYSKUSJA

Analiza wyników posiewów krwi stanowi cenne źródło wiedzy na temat lokalnej sytuacji epidemiologicznej szpitala a jednocześnie umożliwia ocenę przestrzegania procedur pobierania materiału do badania mikrobiologicznego. Specyfika Ośrodka wpływa zarówno na liczbę wykonywanych badań, jak i profil wyhodowanych drobnoustrojów, oraz ma wpływ na

dobór antybiotyków w terapii empirycznej stosowanej na oddziale (1,2).

W naszym szpitalu posiewy krwi wykonywane są głównie u pacjentów przyjętych z objawami zakażenia oraz u pacjentów, u których dochodzi do rozwoju zakażenia w trakcie hospitalizacji. W pierwszej, dominującej liczebnie grupie znajdują się głównie pacjenci z pozaszpitalnym zapaleniem płuc co wpływa na wysoka częstość izolacji *Streptococcus pneumoniae* z krwi (20% dodatnich posiewów). U pacjentów z zakażeniem szpitalnym izolowano głównie *Staphylococcus aureus* i pałeczki Gram ujemne. Ze względu na niską, ocenianą na 4-18%, częstość izolacji patogenów z krwi u chorych z pozaszpitalnym zapaleniem płuc badanie jest zarezerwowane dla chorych w ciężkim stanie ogólnym, wysoko gorączkujących, źle odpowiadających na terapię. Użytecznym markerem biochemicznym stosowanym w naszej populacji chorych jest prokalcytonina (3). Zalecane jest także stosowanie skal klinicznych oceniających prawdopodobieństwo wystąpienia bakteriemii u pacjentów z zapaleniem płuc przy podejmowaniu decyzji o zasadności wykonania posiewu krwi. (4,5,6). W naszym badaniu odsetek dodatnich wyników posiewów krwi zbliżony jest do wyników uzyskiwanych w innych krajach Unii Europejskiej (7).

Przeprowadziliśmy również ocenę jakości przestrzegania procedury pobierania posiewów krwi korzystając z dwóch wskaźników: liczby pobranych próbek krwi u jednego pacjenta oraz częstości kontaminacji próbek. W zakażeniach przebiegających z bakteriamię liczba drobnoustrojów w krwi jest stosunkowo niewielka i waha się od 1-10 komórek/ml dla bakterii Gram ujemnych do 1-300 komórek/ml dla Gram dodatnich (7). Rutynowe pobieranie minimum dwóch próbek krwi zwiększa szansę otrzymania wyniku dodatniego, a jednocześnie umożliwia interpretację kliniczną przypadków wyhodowania z krwi patogenów oportunistycznych takich jak koagulazoujemne gronkowce, maczugowce czy paciorkowce zieleniejące, które często stanowią jedynie zanieczyszczenie próbki (8,9).

Na częstość kontaminacji próbek wpływają takie czynniki jak przestrzeganie zasad aseptyki przy pobieraniu krwi, wybór miejsca pobrania (duże ryzyko przy pobieraniu krwi przez cewnik naczyniowy), objętość próbki, liczba pobranych próbek. Opracowano wytyczne ułatwiające interpretację kliniczną dodatnich posiewów krwi i odróżnienie kontaminacji od rzeczywistej obecności patogenów w krwiobiegu oraz sposoby ograniczenia częstości występowania wyników fałszywie dodatnich(8,9). W analizowanym przez nas materiale częstość kontaminacji znacznie przewyższała raportowaną średnią w innych krajach (0,6-6%), jednak dzięki akcji szkoleń udało się ją znacząco zmniejszyć do bardziej akceptowalnego poziomu.

Szczególnej uwagi wymaga interpretacja izolacji z próbek krwi bakterii stanowiących florę fizjologiczną skóry, gdyż nawet prawidłowo przeprowadzona dezynfekcja miejsca wkłucia nie jest w stanie zabić drobnoustrojów rezydujących w głębszych warstwach naskórka i gruczołach skóry właściwej. Zwraca uwagę, że tylko w jednym przypadku po konfrontacji danych klinicznych i laboratoryjnych jako czynnik etiologiczny zakwalifikowano inny gatunek gronkowca niż *Staphylococcus aureus*. Przypadek dotyczył dwukrotnej izolacji *Staphylococcus lugdunensis* u pacjenta w stanie septycznym. Gatunek ten był już wcześniej opisywany w literaturze jako czynnik etiologiczny poważnych zakażeń (10). Podobnie większość przypadków izolacji *Corynebacterium* sp. i paciorkowców zieleniejących uznano za kontaminacje próbek, choć przypadki wywoływanych przez nie zakażeń są opisywane w literaturze (1,11,12).

### WNIOSKI

1. Analiza posiewów krwi dostarcza cennych danych o lokalnej sytuacji epidemiologicznej. Wyniki posiewów próbek krwi zależą od specyfiki ośrodka i profilu hospitalizowanych pacjentów.
2. Zebrane dane mogą służyć ocenie przestrzegania procedur pobierania próbek do badania mikrobiologicznego. Częstość kontaminacji próbek krwi florą saprofityczną można zmniejszyć prowadząc odpowiednie szkolenia przez Zespół Kontroli Zakażeń.
3. Przypadki izolacji patogenów oportunistycznych takich jak koagulazoujemne gronkowce, maczugowce czy paciorkowce zieleniejące wymagają wnikliwej oceny danych klinicznych i laboratoryjnych dla odróżnienia wyników dodatnich od wyników fałszywie dodatnich (kontaminacji).

### PIŚMIENNICTWO

1. Modrzewska M, Semczuk K., Gabińska E i in. Mikrobiologiczna analiza wyników próbek krwi pobranych od dzieci z oddziałów: gastroenterologii, onkologii oraz

- dziennego chemioterapii Instytutu Pomnika – Centrum Zdrowia Dziecka w latach 1999-2002. *Przeegl Epidemiol* 2004;58:609-619.
2. Tokarz A, Tchórzewska M, Gaszyński T i in. Zakażenia krwi: podsumowanie trzech lat diagnostyki i modyfikacji antybiotykoterapii. *Zakażenia* 2008;8:22-27.
  3. Muller F, Christ-Crain M, Bregenzen T i in. Procalcitonin levels predict bacteremia in patients with community-acquired pneumonia. *Chest* 2010;138:121-129.
  4. Cham G, Yan S, Hoon HB, Seow E. Predicting positive blood cultures in patients presenting with pneumonia at an emergency department in Singapore. *Ann Acad Med Singapore* 2009;38:508-514.
  5. Craven DE. Blood cultures for community-acquired pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;169:327-335.
  6. Metersky ML, Ma A, Bratzler DW, Houck PM. Predicting bacteremia in patients with community-acquired pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;169:342-347.
  7. Mączyńska B, Przondo-Mordarska A. Diagnostyka mikrobiologiczna zakażeń uogólnionych. *Sepsis* 2008;2:73-81.
  8. Bekeris LG, Tworek JA, Walsh MK i in. Trends in blood culture contamination. *Arch Pathol Lab Med*. 2005;129:1222-1225.
  9. Hall KK, Lyman JA. Updated review of blood culture contamination. *Clinical Microbiology Reviews* 2006;19:788-802.
  10. Seifert H, Oltmanns D, Becker K, i in. *Staphylococcus lugdunensis*. Pacemaker-related infection. *Emerging Infectious Diseases* 2005;11:1283-1285.
  11. Huang WT, Chang LY, Hsueh PR, i in. Clinical features and complications of viridans streptococci bloodstream infection in pediatric hemato-oncology patients. *J Microbiol Immunol Infect* 2007;40:349-354.
  12. Olender AM. Zakażenia krwi wywołane przez oportunistyczne gatunki z rodzaju *Corynebacterium*. *Sepsis* 2008;2:83-85.

Otrzymano: 11.03.2011 r.

Zaakceptowano do druku: 6.06.2011 r.

### Adres do korespondencji:

Grzegorz Dubiel

Przewodniczący Zespołu Kontroli Zakażeń  
Specjalistyczny Zespół Chorób Płuc i Gruźlicy  
Ul. Fałata 2d/2, 43-360 Bystra