

Nosocomial septicemia diseases in infants with body mass below 2500g, treated in Intensive Care Unit - comparative analysis

Zachorowania na posocznice wewnątrzszpitalne u noworodków z masą ciała poniżej 2500 g, leczonych w oddziale intensywnej terapii – analiza porównawcza

Magdalena Kołodziej, Bogusława Rudnicka, Krystyna Rochala

Zakład Położnictwa Praktycznego II Katedry Ginekologii i Położnictwa Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

CORRESPONDING AUTHOR/AUTOR DO KORESPONDENCJI:

Magdalena Kołodziej
ul. Więckowskiego 74/15, 90-758 Łódź
e-mail: kubcio@toya.net.pl

STRESZCZENIE

ZACHOROWANIA NA POSOCZNICE WEWNĄTRZSZPITALNE U NOWORODKÓW Z MASĄ CIAŁA PONIŻEJ 2500 G, LECZONYCH W ODDZIALE INTENSYWNEJ TERAPII – ANALIZA PORÓWNAWCZA

Wprowadzenie. Pierwsze minuty i godziny po urodzeniu stanowią okres decydujący o jakości zdrowia, późniejszego rozwoju i życia człowieka. Neonatologia ma za zadanie w sposób optymalny przeprowadzić przez niego dzieci, szczególnie te najsłabsze.

Cel pracy. Celem pracy była ocena częstości występowania zakażeń uogólnionych (posocznic) u noworodków leczonych w Oddziale Intensywnej Terapii (OIT) w 2 okresach. Próba odpowiedzi na pytanie jakie były główne przyczyny tych zakażeń. Porównanie przyczyn występowania zakażeń u noworodków w odstępie 10 lat.

Materiał i metody. Do badań włączono (retrospektywnie) wszystkie noworodki przyjęte, do Oddziału Intensywnej Terapii Ośrodka Pediatricznego Centralnego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, w 2 okresach od marca 2002 do lutego 2003r. i od 01.01.2013 do 31.12.2013 roku. Dzieci wzięte pod uwagę w badaniach musiały spełnić następujące kryteria: Masa ciała < 2500g; Noworodki przyjęte do OIT w pierwszych 48 godzinach życia; Noworodki, które w OIT przebywały co najmniej 3 doby.

Słowa kluczowe:

posocznica, zakażenie, wcześniactwo

ABSTRACT

NOSOCOMIAL SEPTICEMIA DISEASES IN INFANTS WITH BODY MASS BELOW 2500G, TREATED IN INTENSIVE CARE UNIT - COMPARATIVE ANALYSIS

Introduction. The first minutes and hours after birth decide about the quality of human health and further development. Neonatology is intended to optimally lead children through this period, especially the weakest ones.

Aim. The aim of this project is an estimation of sepsis (septicemia) in infants treated in Intensive Care Unit (ICU) in 2 periods, and an attempt to answer what was the cause of infections, as well as comparison of infection causes in infants in the interval of 10 years.

Material and methods. All infants taken to the Intensive Care Unit of the Paediatric Centre at the Central Teaching Hospital of the Medical University of Łódź, in the periods from March 2002 to February 2003 and from January 2013 to December 2013 are included to the study (retrospective). Children taken into consideration had to meet the following criteria: body mass below 2500 grams; first 48 hours of life; infants who stayed in ICU at least 3 days.

Key words:

septicemia, sepsis, prematurity

INTRODUCTION

The first minutes and hours after birth provide main decisive period for quality of health, further development and human life. Neonatology is intended to carry children out through this time, especially the weakest ones. To face the problem, it was essential to base on modern physiology, biochemistry, pathology, microbiology, mainly anesthesiology and intensive care [1].

According to the World Health Organization, babies born alive after 22nd and by the end of 37th weeks of pregnancy, counting from the first day of last menstruation, are called preemies. The majority of neonates born too early have low body mass <2500g, and 1% of this group are babies with extreme low body mass < 1000g [2].

Acquired infections are serious complication observed in newborn babies demanding medical intensive care.

The recognition of evoking factors can generate appropriate preventive treatment that can reduce an amount of acquired infections and the mortality rate of intensive cared newborn infants.

AIM

The aim of this project was:

1. The evaluation of frequency of acquired infections (sepsis) appearing in infants treated in Intensive Care Unit in 2 periods: from March 2002 to February 2003 and from January to December 2013
2. The attempt to answer the question - what was the main reason of infections.
3. The comparison of infection causes in infants in the interval of 10 years.

MATERIALS AND METHODS

Children taken into consideration in research had to fulfill following requirements:

- Body mass < 2500g;
- New-born babies taken to Intensive Care Unit in the first 48 hours of life;
- New-born babies that stayed in Intensive Care Unit at least 3 days.

In total the research included:

- from March 2002 to February 2003 - 76 children,
- from January 2013 to December 2013 - 24 children.

The method of research was the analysis of medical documentation. The gathered material stemmed from individual medical documentation (doctor's, nurse's, medical records) of each baby.

For implementation of this project, in both periods, two forms were created. The first one was completed with data records from individual medical documentation. It contained population statistics and data concerning children's residence in ICU.

The second form included data concerning the number of nurses working at each shift (night, day) and the number of children cared by one nurse in both examined periods.

Septicemia in children was identified by positive blood culture. All of analyzed babies were divided according to positive or negative blood culture.

The newborns with hard and compound defects were excluded from the research.

The statistical analysis was conducted and the following were used to make calculations:

- For categorical parameters (YES/NO) - FISHER EXACT TEST;
- For numeric values - STUDENT'S T-TEST;
- Significance level $p=0.05$ was adopted.

RESULTS

To research (retrospective) there were included all the infants taken to the Intensive Care Unit of the Paediatric Centre at the Central Teaching Hospital of the Medical University of Łódź in periods from March 2002 to 2003 and from January 2013 to December 2013.

The frequency of nosocomial septicemia occurrence in newborns with body mass < 2500g treated in Intensive Care Unit was:

- from March 2002 to February 2003 - 48%,
- from January to December 2013 - 58%.

The analysis of patient's medical documentation discovered that in years 2002-2003 infections were mostly caused by Staphylococcus epidermidis and in 2013 by Staphylococcus coagulase negative.

Comparison of the first form records

Tab. 1. On the grounds of the first formula, the reasons of infections occurring in children in 2002/2003 and 2013 were comprised. The table shows collective summary of records. In bold there are records that are statistically significant in both periods.

Criteria	Year 2002/2003			Year 2013		
	Positive blood culture	Negative blood culture	Statistical significance	Positive blood culture	Negative blood culture	Statistical significance
Sex (M male/F female)	19 M/20 F	22 M/14 F	0.398	8 M/6 F	6 M/4 F	0.780
Body mass (average in gr.)	1117.948	1530.714	0.002	1482.857	2124	0.000
Fetal age (average week of pregnancy)	28.103	30.972	0.000	31.321	34.25	0.019
Type of delivery(Cs-Caesarean section/N-normal)	22 Cs/16 N	17 Cs/19 N	0.493	12 Cs/2 N	9 Cs/1 N	0.754
Apgar score after 1 min (average number of points)	3.794	5.361	0.012	6.142	7	0.381
Day of reception to a hospital ward (average)	1.128	1.083	0.533	1.142	1.2	0.733
Body temperature at the time of reception (average temp.)	35.847	36.242	0.114	35.735	36.08	0.337
Surfactant (average)	0.358	0.138	0.054	0.5	0.1	0.107
Catecholamines in the first day of life (average)	0.230	0.083	0.154	0.071	0.1	0.619
Period of residence in ICU (average number of days)	41.948	14.309	0.000	28.85714	7	0.005
Periventricular leukomalacia (average)	0.025	0	1.000	0.357	0	1.000
Centralvenous access -number (average)	1.256	0.5	0.003	1	0.5	0.118
Central venous access-time (average number of days)	7.538	3.055	0.005	8.071	2.5	0.041
Number of punctures to peripheral veins (average)	5.105	4.114	0.209	3.357	1.7	0.074
Puncture to artery (average)	0.179	0.166	0.874	0.214	0.1	0.853
Catheter in bladder (average)	0.205	0.057	0.118	0.214	0.1	0.853
Intubation time (average number of days)	8.256	2.861	0.000	4.714	1.5	0.064
Period of breathing support CPAP / n IMV (average number of days)	5.051	2.027	0.010	4.5	1.2	0.014
Breast milk feeding (average)	0.794	0.722	0.642	0.642	0.5	0.780
Intravenous administration of lipids (average)	0.820	0.583	0.045	0.928	0.6	0.149
Blood transfusion (average)	0.333	0.166	0.164	0.142	0	1.000
Plasma transfusion (average)	0.102	0.166	0.634	0.285	0	1.000

The second form records comparison

In the view of the second form, the number of children looked after by one nurse during examined months evaluated (fig.1).

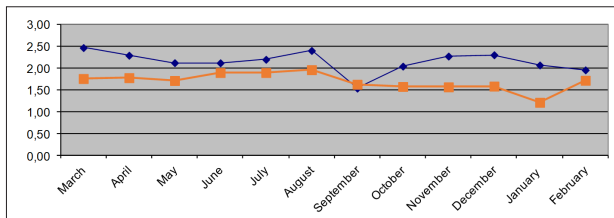


Fig 1. The number of children per one nurse during the time of examination. The 2002/2003 period is marked with blue, the year 2013 with red.

The average number of children per one nurse on 12 hours shift in 2002/2003 was 2.14. In 2013 the number decreased to 1.69. The difference was statistically significant ($p=0.00$).

DISCUSSION

Infant's septicemia (sepsa neonatorum) is systemic body's response to infection [3]. Characteristic feature of septicemia is the presence of micro-organisms in circulating blood; clinical symptoms of infection go with it. The most significant cause of sepsis in infants are granulomas Gram-positive (*Staphylococcus epidermidis*, *Dtaphylococcus heamolyticus*) and bacilli Gram-negative (*Escherichia coli*, *Proteus*). *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Haemophilus influenzae*, anaerobes, fungi and protozoa [4].

In Spain the frequency of nosocomial septicemia in prematures was examined. According to Lopez Sastre JB, it was detected to be 2.7% in infants, however, in those with body mass below 1500g, it was 15.6%. Bacteria, that in 58% caused infection, was Gram-positive, including 42% *Staphylococcus epidermidis* [5]. Also *Staphylococcus Epidermidis* was one of the serious reasons of nosocomial infections.

On the grounds of conducted analysis, the answer to which agents are and which are not essential in danger of sepsis was achieved. The risk factor in both examined periods was fetal age and body mass [6] - the less matured and smaller child, the higher risk of disease.

In premature babies infections and central venous route are often linked. According to Golombek SG, in the local clinic the special team in central venous was created. The number of infection decreased from 7.1 to 5.1 per 1000 catheterized days [7]. The results showed alike, that number of days that child has central venous route is statistically significant in case of septicemia progress.

The number of infected children increased because more of preemies survive, but they need invasive treatment and monitoring. To decrease an amount of infections, it is necessary to: provide enough medical staff, obey the rules of hand washing technique, reduce central venous routes, not overuse antibiotics, introduce educational programs [8].

On the basis of this analysis, it is assumed that overextension of medical staff with work has a bad effect on small patients' health. Such workers make many hygienic mistakes. and also due to the lack of time, they happen to miss certain symptoms.

Boukadida J. describes *Klebsiella* epidemic in 14 newborns during 25 days. All of them died. The main reason was [9]: deficiency of hygiene, infection of drips, and work overextension.

Also, in Mexico, there were conducted one-day explorations in 21 hospitals for children. It was ascertained that independent factors that caused multiplied infections were: (TPN) total parenteral nutrition - 3.3 times, mechanical ventilation-2.1 times, low body mass -2.6 times [10].

In summary of the hereinabove research, it can be said that acquired during treatment sepsis remain major problem of children who stay in Intensive Care Unit. Likewise different theses, the relation between low fetal age, low body mass, time of mechanical ventilation and septicemia occurrence is demonstrated.

CONCLUSIONS

- The frequency of nosocomial septicemia occurrence in newborns with body mass < 2500 g treated in ICU was:
 - from March 2002 to February 2003 - 48%
 - from January to December 2013 - 58%
- In general infections were caused by:
 - from March to February 2003 *Staphylococcus epidermidis*;
 - from January to December 2013-*Staphylococcus coagulase positive*
- In both examined periods, the infections could be influenced by: body mass, fetal age, hospitalization time, period of central venous route access, period of breathing support CPAP / n IMV.

Zachorowania na posocznice wewnątrzszpitalne u noworodków z masą ciała poniżej 2500 g, leczonych w oddziale intensywnej terapii – analiza porównawcza

WPROWADZENIE

Pierwsze minuty i godziny po urodzeniu stanowią okres decydujący o jakości zdrowia, późniejszego rozwoju i życia człowieka. Neonatologia ma za zadanie w sposób optymalny przeprowadzić przez niego dzieci, szczególnie te najsłabsze. By stawić czoła problemom tego okresu nieodzowne było oparcie się na nowoczesnej fizjologii, patologii, biochemii, mikrobiologii, a zwłaszcza anestezjologii i intensywnej terapii [1].

Niemowlęta żywo urodzone po 22 a przed ukończeniem 37 tygodnia trwania ciąży licząc od pierwszego dnia ostatniej miesiączki zwane są przez Światową Organizację Zdrowia wcześniakami. Większość noworodków urodzonych przedwcześnie rodzi się z małą masą ciała < 2500 g, a 1 % z tej grupy stanowią noworodki ze skrajnie małą urodzeniową masą ciała < 1000g [2].

Zakażenia nabyte są poważnym powikłaniem obserwowanym u noworodków wymagających intensywnej terapii medycznej. Poznanie czynników wywołujących je może spowodować wprowadzenie odpowiednich działań zapobiegawczych, co w konsekwencji może prowadzić do obniżenia liczby zakażeń nabytych oraz umieralności intensywnie leczonych noworodków.

CEL PRACY

1. Ocena częstości występowania zakażeń uogólnionych (posocznic) u noworodków leczonych w Oddziale Intensywnej Terapii (OIT) w 2 okresach: od marca 2002 r. do lutego 2003r. i od stycznia do grudnia 2013r.
2. Próba odpowiedzi na pytanie - jakie były główne przyczyny tych zakażeń.
3. Porównanie przyczyn występowania zakażeń u noworodków w odstępie 10 lat.

MATERIAŁ I METODY

Dzieci wzięte pod uwagę w badaniach musiały spełnić następujące kryteria:

- Masa ciała < 2500g;
- Noworodki przyjęte do OIT w pierwszych 48 godzinach życia;
- Noworodki, które w OIT przebywały co najmniej 3 doby.

Ogółem do badań zakwalifikowano:

- od marca 2002 r. do lutego 2003 r. – 76 dzieci,
- od stycznia 2013r. do grudnia 2013r. - 24 dzieci.

Metodą badań była analiza dokumentacji medycznej. Materiał do pracy uzyskano z indywidualnej dokumentacji medycznej (lekarskiej, pielęgniarskiej, wyników badań diagnostycznych) każdego dziecka.

Do realizacji pracy, w obydwu okresach, stworzone zostały dwa formularze. Pierwszy uzupełniany na podstawie danych uzyskanych z indywidualnej dokumentacji medycznej każdego dziecka. Zawiera on dane demograficzne oraz dane dotyczące pobytu dzieci w OIT.

Drugi formularz zawiera dane dotyczące liczby pielęgniarek pracujących na każdym dyżurze (dzień, noc) oraz liczbie dzieci jaką opiekowała się 1 pielęgniarka w obu badanych okresach.

Posocznicę u dzieci rozpoznawano na podstawie obecności dodatniego posiewu krwi. Wszystkie analizowane dzieci podzielono na te z dodatnim i ujemnym posiewem krwi. Z badań wyłączono noworodki z ciężkimi, złożonymi wadami.

Przeprowadzono analizę statystyczną, do obliczeń wykorzystano:

- Dla parametrów kategoriycznych (TAK/NIE) – TEST DOKŁADNY FISHERA;
- Dla wartości numerycznych – TEST t STUDENTA;
- Przyjęto poziom istotności $p = 0,05$.

WYNIKI

Do badań włączono (retrospektywnie) wszystkie noworodki przyjęte, do Oddziału Intensywnej Terapii Ośrodka Pediatricznego Centralnego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, w 2 okresach od marca 2002 do lutego 2003r. i od 01.01.2013 do 31.12.2013 roku.

Częstość występowania posocznicy wewnątrzszpitalnej u noworodków z m.c. < 2500 g leczonych w OIT wynosiła:

- od marca 2002 r. do lutego 2003r. – 48%
- od stycznia do grudnia 2013r. – 58%

Po przeanalizowaniu dokumentacji medycznej pacjentów zauważono, że w latach 2002, 2003 zakażenia te, najczęściej były wywoływane przez Gronkowce naskórkowe (*Staphylococcus epidermidis*) a w roku 2013 przez Gronkowce koagulazo – ujemne.

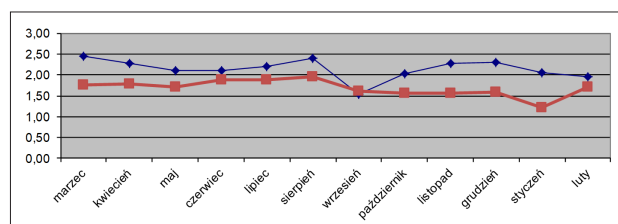
Porównanie wyników formularza pierwszego

■ Tab. 1. Na podstawie formularza pierwszego porównano przyczyny występowania zakażeń u noworodków w roku 2002/2003 i w roku 2013. Tabela przedstawia zbiorcze zestawienie tych wyników. Wytluszczone zostały wyniki, które okazały się istotne statystycznie w obu okresach.

Kryterium	Rok 2002/2003			Rok 2013		
	Dzieci z dodatnim posiewem krwi	Dzieci z ujemnym posiewem krwi	Istotność statystyczna	Dzieci z dodatnim posiewem krwi	Dzieci z ujemnym posiewem krwi	Istotność statystyczna
Płeć (K kobiety/M mężczyźni)	19 M/20 K	22 M/14 K	0,398	8 M/6 K	6 M/4 K	0,780
Masa ciała (średnia w gr.)	1117,948	1530,714	0,002	1482,857	2124	0,000
Wiek płodowy (średni tydzień trwania ciąży)	28,103	30,972	0,000	31,321	34,25	0,019
Rodzaj porodu (CC-cięcie cesarskie/SN-siłami natury)	22 CC/16 SN	17 CC/19 SN	0,493	12 CC/2 SN	9 CC/1 SN	0,754
Skala Apgar po 1 min (średnia ilość punktów)	3,794	5,361	0,012	6,142	7	0,381
Doba przyjęcia w oddział (średnia)	1,128	1,083	0,533	1,142	1,2	0,733
Temperatura ciała przy przyjęciu (średnia temp.)	35,847	36,242	0,114	35,735	36,08	0,337
Surfaktant (średnia)	0,358	0,138	0,054	0,5	0,1	0,107
Aminy katecholowe w pierwszej dobie życia (średnia)	0,230	0,083	0,154	0,071	0,1	0,619
Czas pobytu w OIT (średnia ilość dni)	41,948	14,309	0,000	28,85714	7	0,005
Leukomalacja okołokomorowa mózgu (średnia)	0,025	0	1,000	0,357	0	1,000
Dostęp do żył głównych – liczba (średnia)	1,256	0,5	0,003	1	0,5	0,118
Dostęp do żył głównych – czas (średnia ilość dni)	7,538	3,055	0,005	8,071	2,5	0,041
Liczba wkłuc do żył obwodowych (średnia)	5,105	4,114	0,209	3,357	1,7	0,074
Wklucie do naczynia tętniczego (średnia)	0,179	0,166	0,874	0,214	0,1	0,853
Cewnik w pęcherzu moczowym (średnia)	0,205	0,057	0,118	0,214	0,1	0,853
Czas intubacji (średnia ilość dni)	8,256	2,861	0,000	4,714	1,5	0,064
Czas stosowania wsparcia oddechowego typu CPAP / n IMV (średnia ilość dni)	5,051	2,027	0,010	4,5	1,2	0,014
Karmienie pokarmem matki (PM) (średnia)	0,794	0,722	0,642	0,642	0,5	0,780
Lipidy podawane dożylnie (średnia)	0,820	0,583	0,045	0,928	0,6	0,149
Przetoczenie krwi (średnia)	0,333	0,166	0,164	0,142	0	1,000
Przetoczenie osocza (średnia)	0,102	0,166	0,634	0,285	0	1,000

Porównanie wyników formularza drugiego

Na podstawie formularza drugiego obliczono liczbę dzieci, którymi opiekowała się jedna pielęgniarka w poszczególnych analizowanych miesiącach (ryc. 1).



■ Ryc. 1. Liczba dzieci/pielęgniarkę w czasie trwania badania, przedstawiona w formie wykresu. Na niebiesko oznaczony jest rok 2002/2003, na czerwono rok 2013.

Średnia liczba dzieci przypadających na jedną pielęgniarkę na pojedynczej 12-godzinnej zmianie w roku 2002/2003 wynosiła średnio 2,14. W roku 2013 liczba dzieci, którymi opiekowała się 1 pielęgniarka znacznie się obniżyła i wynosiła średnio 1,69. Różnica ta była istotna statystycznie ($p=0,00$).

OMÓWIENIE

Posocznica noworodka (*sepsa neonatorum*) to ogólnoustrojowa reakcja organizmu na zakażenie [3]. Charakterystyczną cechą posocznicy jest obecność drobnoustrojów we krwi krążącej; towarzyszą temu kliniczne objawy zakażenia. Częstą przyczyną powstania posocznicy u noworodków są ziarniniaki Gram-dodatnie (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*) oraz pałeczki Gram-ujemne (*Escherichia coli*, *Proteus*). Rzadziej przyczyną powstania tej choroby są: *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Haemophilus influenzae*, *beztlenowce*, *grzyby* i *pierwotniaki* [4].

W Hiszpanii badano częstość występowania wewnątrzszpitalnej posocznicy u noworodków. Jak podają Lopez Sastre JB. i wsp. stwierdzono, że wynosi ona 2,7%, ale u dzieci z masą ciała poniżej 1500g wynosi 15,6%. Bakterie, które w 58% wywoływały to zakażenie to bakterie G(+) w tym 42% to *Gronkowiec naskórkowy* [5]. Także w przeprowadzonych badaniach zakażenia *Staphylococcus Epidermidis* to jedna z ważniejszych przyczyn zakażeń wewnątrzszpitalnych.

Na podstawie przeprowadzonej analizy uzyskano odpowiedź na pytanie jakie czynniki są, a jakie nie są istotne dla zagrożenia wystąpieniem posocznicy. Czynnikiem ryzyka, w każdym z badanych okresów okazał się być wiek płodowy i masa ciała [6] – im bardziej niedojrzałe i mniejsze było dziecko, tym większe ryzyko zachorowania.

U wcześniaków często występują zakażenia związane z drogą centralną. Jak podaje Golombek SG. i wsp. na tamtejszym oddziale utworzono specjalny zespół do zakładania dróg centralnych i do opieki nad nimi. Po wprowadzeniu zespołu ilość zakażeń zmniejszyła się z 7,1 do 5,1 na 1000 cewniko-dni [7]. Powyższe badania wykazały podobnie, że ilość dni, jaką dziecko ma założoną drogę centralną jest istotna statystycznie w przypadku rozwoju posocznicy.

Liczba noworodków z zakażeniami szpitalnymi zwiększa się ze względu na to, że coraz więcej wcześniaków przeżywa, a jednocześnie wymagają one inwazyjnego leczenia i monitorowania. Aby zmniejszyć ilość zakażeń należy: zapewnić wystarczającą ilość personelu, przestrzegać zasad mycia rąk, ograniczyć ilość zakładanych dróg centralnych, nie nadużywać antybiotyków, stosować programy edukacyjne [8].

Na podstawie przeprowadzonej analizy można przypuszczać, iż przeciążenie personelu pracą ma zły wpływ na zdrowie małych pacjentów. Nie tylko częściej popełniane są błędy higieniczne, ale również z powodu braku czasu dochodzi do przeoczenia istotnych objawów.

Boukadida J. i wsp. opisują epidemię Klebsielli, która dotknęła 14 noworodków w ciągu 25 dni. Wszystkie dzieci zmarły. Za przyczynę tego uznano [9]: brak dostatecznej higieny, zakażenie kroplówek, przeciążenie pracą.

Również w Meksyku przeprowadzono badania w 21 szpitalach dziecięcych trwające 1 dzień. Stwierdzono, że niezależnymi czynnikami powodującymi zwielokrotnienie infekcji były: TPN (żywienie pozajelitowe) – 3,3 raza, wentylacja mechaniczna – 2,1 raza, niska masa ciała – 2,6 raza [10].

Podsumowując badania można stwierdzić, że posocznice nabyte podczas leczenia pozostają poważnym problemem dzieci przebywających w Oddziałach Intensywnej Terapii. Podobnie jak w innych pracach wykazano zależność pomiędzy niskim wiekiem płodowym, małą masą ciała i czasem trwania wentylacji zastępczej [11], a wystąpieniem posocznicy.

WNIOSKI

1. Częstość występowania posocznicy wewnątrzszpitalnej u noworodków z m.c. < 2500 g leczonych w OIT wynosiła:
 - a. od marca 2002 r. do lutego 2003r. – 48%
 - b. od stycznia do grudnia 2013r. – 58%
2. Najczęściej zakażenia te były wywołane przez:
 - a. od marca 2002 r. do lutego 2003r. – Gronkowce naskórkowe (*Staphylococcus epidermidis*);
 - b. od stycznia do grudnia 2013r. – Gronkowce koagulazo-ujemne
3. W obu badanych okresach na wystąpienie zakażeń u noworodków mogły mieć wpływ: masa ciała, wiek płodowy, czas pobytu w OIT, czas założenia dostępu do żył głównych, czas stosowania wsparcia oddechowego typu CPAP / n IMV.

PIŚMIENNICTWO/REFERENCES

1. Gajewska E. Neonatologia wczoraj, dziś i jutro. Forum – Intensywna Terapia Noworodka. 2000; 1:3-5.
2. Pilewska – Kozak AB. Opieka nad wcześniakiem. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2009.
3. Twarowska I, Szczapa J. Postępy w Neonatologii. Poznań; 1992.
4. Garner J, Jarvis W, Ermol T. CDC definitions for nosocomial infections. Am J Infect Control. 1988; 16, 128.
5. Lopez Sastre JB, Coto Cotallo D, Fernandez Colomer B, et al. Neonatal sepsis of nosocomial origin: an epidemiological study from the "Grupo de Hospitales Castrillo". J. Perinat Med. 2002; 30: 149-157.
6. Pawlik D, Lisowska-Miszczuk I, Radziszewska R i wsp. Zakażenie *Bacillus cereus* u noworodka z niewiarygodnie małą urodzeniową masą ciała. Medycyna Wieku Rozwojowego. 2009; 13(1): 40-44.
7. Golombek SG, Rohan AJ, Parvez B, et al. "Proactive" management of percutaneously inserted central catheters results in decreased incidence of infection in the ELBW population. J. Perinatol. 2002; 22: 209-213.
8. Adams-Chapman I, Stoll BJ. Prevention of nosocomial infections in the neonatal intensive care unit. Curr Opin Pediatr. 2002; 14: 157-164.
9. Boukadida J, Salem N, Hannachi N, et al. Genotypic exploration of a hospital neonatal outbreak due to *Klebsiella pneumoniae* producing extended-spectrum-beta-lactamase. Arch. Pediatr. 2002; 9: 463-468.
10. Avila-Figueroa C, Cashat-Cruz M, Aranda-Patron E, et al. Prevalence of nosocomial infections in children: survey of 21 hospitals in Mexico. Salud Publica Mex. 1999; 41 Suppl 1: 18-25.
11. Wilińska M, Jałbrzykowska M. Ciężkie zakażenie szpitalne *Pseudomonas aeruginosa* u noworodka – opis przypadku. Postępy neonatologii. 2009; 1.

Praca przyjęta do druku/Manuscript received:

04.02.2017

Praca zaakceptowana do druku/Manuscript accepted:

16.05.2017

Tłumaczenie/Translation: Aleksandra Szymańska