

Uniwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
Wydział Nauk o Zdrowiu

Marta Wałaszek

Analiza zakażeń szpitalnych w oddziale neurochirurgii
w latach 2003-2012

Praca doktorska

Promotor: prof. dr hab. med. Małgorzata Bulanda

Pracę wykonano w Katedrze Mikrobiologii UJ CM
Kierownik jednostki: prof. dr hab. med. Małgorzata Bulanda

Kraków, 2014

*Mojemu Promotorowi,
Prof. dr hab. med. Małgorzacie Bulandzie
składam najserdeczniejsze podziękowania
za inspirację, życzliwość,
i wsparcie w realizacji tej pracy.*

Marta Wałaszek

Spis treści

WYKAZ SKRÓTÓW	4
WYKAZ SKRÓTÓW ZAKAŻEŃ.....	6
WSTĘP.....	8
I. NEUROCHIRURGIA JAKO PROBLEM MEDYCZNY	8
1. Rys historyczny.....	8
2. Rodzaje zabiegów neurochirurgicznych	11
2.1. Chirurgia kręgosłupa.....	11
2.2. Chirurgia głowy	13
3. Specyfika postępowania z pacjentem neurochirurgicznym	16
4. Definicje zakażeń szpitalnych.....	19
5. Zakażenia szpitalne w neurochirurgii	27
5.1. Epidemiologia zakażeń szpitalnych w neurochirurgii	27
5.2. Czynniki ryzyka zakażeń ze strony pacjenta	27
5.3. Czynniki etiologiczne zakażeń w neurochirurgii.....	28
5.4. Formy kliniczne zakażeń w neurochirurgii.....	28
5.4.1. Zakażenia miejsca operowanego: SSI.....	29
5.4.2. Zakażenia krwi: BSI.....	33
5.4.3. Zapalenia płuc: PN	35
5.4.4. Zakażenia układu moczowego: UTI	36
5.4.5. Zakażenia przewodu pokarmowego: GI.....	37
6. Monitorowanie zakażeń szpitalnych	38
II. ZAŁOŻENIA I CELE PRACY	40
III. MATERIAŁ I METODY.....	41
1. Materiał kliniczny - rejestracja zakażeń.....	41
2. Badania mikrobiologiczne	42
3. Metody epidemiologiczne.....	43
4. Metody statystyczne.....	45
IV. WYNIKI	47
1. Charakterystyka badanej populacji	47
2. Zakażenia szpitalne (HAI)	50
3. Zakażenia miejsca operowanego (SSI).....	54
3.1. Zakażenia w operacjach typu LAM.....	61
3.2. Zakażenia w operacjach typu FUSN.....	67
3.3. Zakażenia w operacjach typu CRAN.....	71
3.4. Zakażenia w operacjach typu VSHN.....	75
3.5. Zakażenia w operacjach typu OTH.....	79
4. Zakażenia krwi (BSI).....	81
5. Zapalenia płuc (PN)	88
6. Zakażenia układu moczowego (UTI).....	94
7. Zakażenia przewodu pokarmowego (GI).....	101
8. Zakażenia skóry i tkanek miękkich (SST).....	105
9. Mikrobiologiczna analiza zakażeń.....	108
V. DYSKUSJA	121
VI. WNIOSKI I PODSUMOWANIE	134
VII. STRESZCZENIE	137
VIII. ABSTRACT	141
IX. PIŚMIENNICTWO.....	145
X. SPIS TABEL.....	169
XI. ZAŁĄCZNIKI	179

WYKAZ SKRÓTÓW

APTT	Czas Kaolinowo - Kefalinowy (<i>Activated Partial Thromboplastin Time</i>)
ASA	Skala Oceny Anestezjologicznej (<i>American Society of Anesthesiologists</i>)
ATS	Amerykańskie Towarzystwo Klatki Piersiowej (<i>American Thoracic Society</i>)
BAL	Popłuczyny Pecherzykowo - Oskrzelowe (<i>Bronchoalveolar Lavage</i>)
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CRAN	Kraniotomia (<i>Craniotomy</i>)
CTS	Zespół cieśni nadgarstka (<i>Carpal Tunnel Syndrome</i>)
CVC	Cewnik Centralny (<i>Central Vascular Catheter</i>)
DU	Urządzenie (<i>Device Utilization</i>)
ECDC	<i>European Center for Disease Prevention and Control</i>
ESBL	Betalaktamazy o rozszerzonym spektrum (<i>Extended Spectrum Beta-Lactamases</i>)
FUSN	Unieruchomienie kręgosłupa (<i>Spinal Fusion</i>)
GCS	Skala Glasgow (<i>Glasgow Coma Scale</i>)
HAI	Zakażenia związane z opieką zdrowotną (<i>Healthcare - Associated Infections</i>)
HELICS	<i>Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance</i>
HLAR	Oporność na aminoglikozydy wysokiego stopnia (<i>High Level Aminoglycosides Resistance</i>)
ICD 9	Międzynarodową Klasyfikację Procedur Medycznych (<i>International Classification of Diseases</i>)
ICU	Oddział Intensywnej Terapii (<i>Intensive Care Unit</i>)
INICC	Międzynarodowe Konsorcjum Kontroli Zakażeń (<i>International Nosocomial Infection Control Consortium</i>)
IPSE	<i>Improving Patient Safety in Europe</i>
LAM	Laminektomia (<i>Laminectomy</i>)
Me	Mediana
MRCNS	Metacylonooporny gronkowiec koagulazo-ujemny (<i>Meticilin Resistant Coagulase Negative Staphylococcus</i>)
MRI	Rezonans Magnetyczny
MRSA	Metacylino oporny <i>Staphylococcus aureus</i> (<i>Meticillin - Resistant Staphylococcus Aureus</i>)
NHSN	Narodowy Program Bezpieczeństwa w Opiece Zdrowotnej w USA (dawniej NNIS) (<i>National Healthcare Safety Network (formerly NNIS)</i>)
NICE	Narodowy Instytut Zdrowia (<i>National Institute for Health and Clinical Excellence</i>)
NNIS	System Państwowego Nadzoru Zakażeń Szpitalnych w USA (<i>National Nosocomial Infections Surveillance System</i>)
OKK	Okółooperacyjna Karta Kontrolna (<i>Surgical Safety Checklist</i>)
OPA	Okółooperacyjna profilaktyka antybiotykowa
OTH	Operacje inne
OUN	Ośrodkowy Układ Nerwowy

PET	Pozytonowa tomografia emisyjna (<i>Positron Emission Tomography</i>)
PMR	Płyn Mózgowo-Rdzeniwy
PTZS	Polskie Towarzystwo Zakazań Szpitalnych
PVC	Cewnik obwodowy (<i>Peripheral Vascular Catheter</i>)
RFUSN	Ponowne unieruchomienie kręgosłup (<i>Refusion of Spine</i>)
SD	Odchylenie Standardowe (<i>Standard Deviation</i>)
SIR	Standaryzowany Indeks Ryzyka (<i>Standardized Infection Ratio</i>)
TK	Tomografia Komputerowa
VSHN	Operacje drenaż komory mózgu, w tym rewizje i usunięcia przecieku (<i>Ventricular Shunt Operations, Including Revision and Removal of Shunt</i>)
WGZ	Współczynniki Gęstości Zachorowań
WHO	Światowa Organizacja Zdrowia (<i>World Health Organizatin</i>)
WŚ	Współczynnik Śmiertelności
WZS	Współczynnik Zachorowalności Skumulowanej
ZN	Zdarzenia Niepożądane

WYKAZ SKRÓTÓW ZAKAŻEŃ

BSI	Zakażenie łożyska naczyniowego (<i>Bloodstream Infection</i>)
BSI UNK	Wtórne zakażenie krwi / brak informacji dotyczącej źródła pochodzenia (<i>No Information/ Truly Unknown</i>)
BSI UO	Wtórne zakażenie krwi / nie znaleziono źródła pochodzenia (<i>Unknown Origin</i>)
BSI-CVC	Zakażenie krwi związane z cewnikiem centralnym (<i>Bloodstream Infection with Central Vascular Catheter</i>)
BSI-PVC	Zakażenie krwi związane z obwodowym cewnikiem naczyniowym (<i>Bloodstream Infection with Peripheral Vascular Catheter</i>)
BSI-S-PUL	Wtórne zakażenie krwi związane z zapaleniem płuc (<i>Secendary to Pulmonary Infection</i>)
BSI-S-SSI	Wtórne zakażenie krwi związane z zakażeniem miejsca operowanego (<i>Secondary to Surgical Site Infection</i>)
BSI-S-SST	Wtórne zakażenie krwi związane z zakażeniem skóry i tkanek miękkich (<i>Secondary to Skin and Soft Tissue Infection</i>)
BSI-S-UTI	Wtórne zakażenie krwi związane z zakażeniem układu moczowego (<i>Secondary to Urinary Tract Infection</i>)
GI	Zakażenie układu pokarmowego (<i>Gastrointestinal System Infection</i>)
GI-CDI	Zakażenie <i>Clostridium difficile</i> (<i>Clostridium difficile Infection</i>)
GI-GE	Zapalenie żołądka i jelit (z wyłączeniem CDI) (<i>Gastroenteritis /excluding CDI</i>)
HAP	Zapalenie płuc, które wystąpiło u pacjenta niezaintubowanego (<i>Hospital Associated Pneumonia</i>)
IAP	Zapalenie płuc związane z intubacją (<i>Intubation Associated Pneumonia</i>)
PN1	Zapalenie płuc, objawy kliniczne oraz dodatni ilościowy posiew materiału z dolnych dróg oddechowych z minimalną kontaminacją (<i>Pneumonia - Positive Quantitative Culture from Minimally Contaminated Lower Respiratory Tract Specimen</i>)
PN2	Zapalenie płuc, objawy kliniczne oraz dodatni ilościowy posiew prawdopodobnie skontaminowanej próbki z dolnych dróg oddechowych (<i>Pneumonia - Positive Quantitative Culture from Possibly Contaminated Lower Respiratory Tract Specimen</i>)
PN3	Zapalenie płuc, objawy kliniczne oraz potwierdzenie mikrobiologiczne z użyciem alternatywnych oddechowych z prawdopodobną kontaminacją (<i>Pneumonia - Microbiological Diagnosis by Alternative Microbiology Methods</i>)
PN4	Zapalenie płuc, objawy kliniczne oraz dodatni jakościowy posiew płwociny lub wydzieliny dolnych dróg oddechowych (<i>Pneumonia - Positive Sputum Culture or Non-quantitative Culture from Lower Respiratory Tract Specimen</i>)

PN5	Zapalenie płuc – objawy kliniczne, brak potwierdzenia mikrobiologicznego (<i>Pneumonia - Clinical Signs of Pneumonia Without Positive Microbiology</i>)
SSI	Zakażenie miejsca operowanego (<i>Surgical Site Infection</i>)
SSI-D	Zakażenie miejsca operowanego, głębokie, w linii cięcia (<i>Surgical Site Infection - Deep Incision</i>)
SSI-O	Zakażenie miejsca operowanego, narząd/przestrzeń (<i>Surgical Site Infection - Organ/Space</i>)
SSI-S	Zakażenie miejsca operowanego, powierzchowne, w linii cięcia (<i>Surgical Site Infection - Superficial Incision</i>)
SST	Zakażenie skóry i tkanek miękkich (<i>Skin and Soft Tissue Infections</i>)
SST-SKIN	Zakażenie skóry (<i>Skin Infection</i>)
UTI-A	Objawowe zakażenie układu moczowego z potwierdzeniem mikrobiologicznym (<i>Urinary Tract Infection - Microbiologically Confirmed Symptomatic UTI</i>)
UTI-B	Objawowe zakażenie układu moczowego, bez potwierdzenia mikrobiologicznego (<i>Urinary Tract Infection - Not Microbiologically Confirmed Symptomatic UTI</i>)
VAP	Zapalenie płuc związane z respiratorem (<i>Ventilator – Associated Pneumonia</i>)

WSTĘP

I. NEUROCHIRURGIA JAKO PROBLEM MEDYCZNY

1. Rys historyczny

Neurochirurgia rozwinęła się z neurologii i chirurgii ogólnej na bazie odkryć neurofizjologicznych oraz rozwoju anestezji i antyseptyki, a jej rozwój jako samodzielnej dyscypliny medycznej miał miejsce na przełomie XIX i XX wieku. Jest dziedziną chirurgii zajmującą się leczeniem urazów, nadających się do leczenia operacyjnego chorób mózgowia, rdzenia kręgowego i nerwów obwodowych (1 - 3). Ze współczesnej neurochirurgii stopniowo wyodrębniły się nowoczesne dyscypliny, takie jak: neuroreumatologia, neuroonkologia, neuroortopedia, neurochirurgia czynnościowa, neurochirurgia naczyniowa, neurochirurgia dziecięca, neurochirurgia nerwów obwodowych i inne (4).

Istotny wpływ na rozwój neurochirurgii miały działania wojskowe i związana z nimi konieczność chirurgicznego zaopatrywania ran. Pierwsze ślady prowadzonych operacji na czaszce pochodzą z wykopalisk z czasów neolitu. Odkryte tego typu zmiany w tkance kostnej czaszki, pochodzące z kultury Inków (3000-100 p.n.e.) wskazują zarówno na następstwa urazów wojennych jak również zabiegi rytualno - magiczne (1). Najstarszym dokumentem, opisującym operacje w zakresie czaszki jest papirus z Luksoru datowany na 1600-1700 p. n. e. odkryty przez E. Smitha w 1862 r. Hipokrates w IV w p.n.e. sklasyfikował podział urazów czaszki oraz opisał urazy kręgosłupa i ich następstwa (1, 3). Galen w I wieku naszej ery, w swoich pracach opisał współczesną mu wiedzę anatomiczną w tym zakresie oraz opisał własne doświadczenia w zakresie chirurgii. Prowadzone przez niego badania i obserwacje pozwoliły opisać urazy i objawy uszkodzenia rdzenia kręgowego. W średniowieczu nie odnotowano znaczącego postępu w medycynie i omawianej dziedzinie. Jednak na uwagę z tego okresu zasługują prace Rogera z Salerno (1170 r.), w którego pracach znajdują się nie tylko zagadnienia z zakresu urazów czaszkowo-mózgowych, ale również zalecenia higieniczne w zakresie wykonywanych operacji chirurgicznych. W okresie renesansu, działający w Paryżu, A. Paré z wielką wprawą, jak na ówczesne czasy wykonywał operacje chirurgiczne urazów rdzenia. Użycie artylerii na polach walki, skutkowało olbrzymią liczbą urazów głowy co w istotny sposób posunęło naprzód badania nad fizjopatologią i kliniką urazów głowy (1, 2).

Odkrycia w zakresie neurofizjologii w drugiej połowie XIX wieku były istotnymi wydarzeniami dla rozwoju neurologii i neurochirurgii, również w odniesieniu do leczenia guzów mózgu (1, 5, 6). Pierwszym chirurgiem, który usunął w roku 1884 guz mózgu,

był R. Godlee w Londynie. W roku 1879 W. McEwen w Glasgow usunął guz wychodzący z opon, a F. Durante w 1884 roku w Rzymie przeprowadził operację usunięcia oponiaka podstawy płata czołowego. A. H. Bennet i R. J. Godlee opisali szczegółowo w 1884 r. po raz pierwszy technikę operacji glejaków. W 1880 r. W. R. Gowers i V. Horsley opisali pierwszą operację guza rdzenia (3). Już w XIX wielu V. Horsley w Londynie dowodził, iż nie można skutecznie leczyć pacjentów bez dobrej znajomości neurofizjologii i neurologii. Wprowadził on, wosk pszczeli do tamowania krwawień kostnych, a miążdżone mięśnie do tamowania krwawień mięszowych. W 1889 r. przeprowadził pierwszą operację laminectomii w zwężeniu kanału kręgowego. W. Wagner opisał w 1889 r. częściową resekcję czaszki, wprowadzając w ten sposób stosowaną do dziś kraniotomię. W tym samym roku L. Giglioglio zastosował piłę taśmową do przecinania kości czaszki. Zastosowanie wiertła neurochirurgicznego umożliwiające wykonywanie bezpiecznych otworów trepanacyjnych w czaszce, zawdzięczamy francuskiemu chirurgowi T. de Martelowi. Duże znaczenie dla rozwoju neurochirurgii w pierwszych latach XX wieku miała działalność berlińskiego chirurga F. Krausego, który jako pierwszy opisał obowiązujące do dziś techniki chirurgicznych dojść do mózgu i rdzenia kręgowego (1 - 3, 7).

Za pierwszego neurochirurga uznaje się amerykańskiego chirurga H. Cushinga. Udoskonalił on ówczesne zabiegi operacyjne poprzez zastosowanie srebrnych klipsów do zamykania naczyń oraz wprowadził na szeroką skalę elektrokoagulację. Zajmował się głównie przysadką mózgową oraz klasyfikacją guzów mózgu. Jako pierwszy zauważył istnienie problemów organizacyjnych w neurochirurgicznym leczeniu pacjentów. Widział możliwość postępu poprzez specjalizację chirurgów w zakresie neurofizjologii, neurologii oraz technik operacyjnych (2, 4).

Dalszy rozwój neurochirurgii to doskonalenie radiologicznych metod diagnostycznych. W 1919 r. W. Dandy odkrył i zastosował w dziedzinie neurologii mielografię i wentrykulografię powietrzną, która umożliwiła która umożliwiła uwidocznienie na zdjęciach rentgenowskich kształtu komór mózgowych. W 1924 roku H. Berger wprowadził encefalografię jako metodę diagnostyczną, a E. Monitz w 1927 r. zastosował angiografię mózgu. Powyższe metody pozwoliły na dokładne potwierdzenie danych uzyskanych badaniem neurologicznym (2, 8).

W leczeniu operacyjnym rdzenia kręgowego W. J. Mixter i J. S. Barr, w roku 1934 jako pierwsi opisali technikę operacji wypadniętych krążków międzykręgowych, które w chwili obecnej są rutynowymi operacjami neurochirurgicznymi w zakresie patologii krążka kręgowego (9).

Po II wojnie światowej nastąpił bardzo szybki rozwój anestezjologii i intensywnej terapii. Wprowadzono nowe środki znieczulające i udoskonalono aparaturę anestezjologiczną pozwalającą na dokładną kontrolę parametrów sztucznej wentylacji. Neuroanestezjologia wprowadziła nowoczesne środki obniżające ciśnienie krwi, leki z grupy neuroleptyków w połączeniu z kontrolowaną hipotermią oraz możliwość skutecznego leczenia pacjenta w okresie pooperacyjnym. Powyższe metody poszerzyły zakres osiągnięć, które bezpośrednio lub pośrednio wpłynęły na rozwój współczesnej neurochirurgii (1).

Obecnie, zastosowanie mikroskopu operacyjnego w chirurgii laserowej oraz aspiratorów ultradźwiękowych, zapewnia możliwość leczenia neurochirurgicznego w zakresie wszystkich części mózgu. Istotnym przełomem w diagnostyce neurochirurgicznej było zastosowanie w 1972 r. przez G. Houndsfielda tomografii komputerowej, a następnie na początku lat 80. wprowadzenie rezonansu magnetycznego. Ostatnie lata, to rozwój neuroradiologii jako samodzielnej dziedziny, która rozszerza możliwości diagnostyczne, a co za tym idzie terapeutyczne w zakresie neurochirurgii (3).

Pierwszy oddział neurochirurgiczny w Polsce stworzył A. Domaszek w roku 1930 we Lwowie. W 1936 roku utworzono kilkunastoosobowy oddział neurochirurgiczny w Warszawie, którego kierownikiem został J. Choróbski (4, 5, 10 - 12). Od czasu powstania warszawskiego oddziału neurochirurgii z Choróbskim ściśle współpracował A. Kunicki, który swoje pierwsze operacje neurochirurgiczne rozpoczął już od 1934 r., a następnie po II wojnie światowej kontynuował je w Krakowie w Szpitalu O. Bonifratów. W 1946 r. także w Krakowie powstał pierwszy oddział neurochirurgiczny, który od 1950 r. zyskał rangę samodzielnej Katedry i Kliniki Neurochirurgii Akademii Medycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Działalność naukowa prowadzona przez A. Kunickiego i S. Spettową w tym okresie przyczyniła się do powstania i rozwoju polskiej szkoły neuroradiologii i jej dynamicznego rozwoju (4, 6, 10 - 15). Równie dynamicznie rozwijał się w tym okresie ośrodek neurochirurgii w Łodzi, gdzie początkowo E. Stępień a następnie J. Szapiro kierowali Kliniką Neurochirurgii. W tym czasie w klinice tej wykonano pierwsze w Polsce operacje tętniaków naczyń mózgowych. J. Szapiro był także inicjatorem rozwoju neuroradiologii, gdzie już w latach 50. ubiegłego stulecia stosował w sposób rutynowy angiografię tętnic mózgowych jako metodę diagnostyczną (16). Następne lata, to postęp w technikach obrazowania ośrodkowego układu nerwowego, które stworzyły nowe możliwości dla rozwoju neurochirurgii. Zastosowanie znalazły tu metody diagnozowania z zastosowaniem przezczaszkowej ultradźwiękowej diagnostyki dopplerowskiej pozwalającej na ocenę prędkości oraz kierunku przepływu krwi w naczyniach oraz nowe metody obrazowania

układu nerwowego za pomocą angiografii cyfrowej, pozytronowej tomografii emisyjnej, które istotnie wpłynęły na współczesny małoinwazyjny rozwój neurochirurgii (4, 17). Szybki rozwój odkryć naukowych, a także rozwój wiedzy i technologii związanej z neurochirurgią stwarzają wciąż nowe możliwości leczenia i diagnostyki, wymaga to dodatkowego kształcenia, uaktualniania wiedzy i umiejętności ze strony neurochirurgów (18, 19).

2. Rodzaje zabiegów neurochirurgicznych

W pracy tej, podzielono zabiegi neurochirurgiczne w oparciu o Międzynarodową Klasyfikację Procedur Medycznych (*ICD 9-CM - International Classification of Diseases*). Procedury operacyjne wg kodów ICD 9-CM poddano mapowaniu dla celów nadzoru nad zakażeniami zgodnie z wytycznymi CDC i ECDC. W wyniku dokonanego podziału wyodrębniono sześć grup zabiegów neurochirurgicznych: LAM, FUSN, RFUSN, CRAN, VSHN, OTH (20, 21).

2.1. Chirurgia kręgosłupa

Wykorzystanie w diagnostyce nowoczesnych metod obrazowania oraz znieczulenia, postęp w zakresie technik operacyjnych, umiejętność postępowania w rozległych operacjach kręgosłupa spowodowały, że w ostatnim dziesięcioleciu nastąpił szybki rozwój chirurgii kręgosłupa. Wprowadzenie nowoczesnych systemów stabilizacji kręgosłupa oraz możliwość wykorzystania neurofluoronawigacji, zwiększyły bezpieczeństwo i skuteczność operacji (22).

Operacje typu Laminektomia: LAM

Laminektomia (*LAM - Laminectomy*) jest jedną z najczęściej wykonywanych operacji neurochirurgicznych. Należy do inwazyjnych metod leczenia prowadzonych w celu odbarczenia uciśniętych struktur nerwowych. W zakres działań interwencyjnych obejmuje eksplorację lub dekompresję rdzenia kręgowego poprzez wycięcie lub nacięcie struktur kręgosłupa (23).

Laminektomia wykonywana jest najczęściej z powodu zmian zwyrodnieniowych w kręgosłupie. Zmiany zwyrodnieniowe w kręgosłupie występują u ponad połowy ludzi, którzy ukończyli 55 lat i u wszystkich osób po 65 roku życia. W wyniku stopniowej utraty zawartości wody w krążkach międzykręgowych w trzeciej dekadzie życia dochodzi do niestabilności kręgów kręgosłupa w wielu płaszczyznach. W konsekwencji nadmiernej ruchomości w stawach kręgosłupa może dochodzić do zmniejszenia światła kanału kręgowego

i otworów międzykręgowych i powstania zespołów uciskowych korzeni nerwów rdzeniowych i rdzenia kręgowego (24, 25).

Laminektomia polega na usunięciu fragmentu tylnej części kręgosłupa poprzez wycięciu łuku kręgu wraz z wiązadłem żółtym oraz wyrostków kolczystych. Wykonywana jest w przypadku stenozy, czyli patologicznego zwężenia światła kanału kręgowego. Nazwa wywodzi się z połączenia łacińskich słów „lamina” – łuk kręgu oraz przedrostka „ectomia” czyli wycięcie. Operacja wykonywana jest w znieczuleniu ogólnym i w przebiegu bez powikłań operacja trwa około 1,5 godz. W celu uzyskania dobrego dostępu do miejsca operowanego pacjenta układa się w pozycji na brzuchu. Ta najstarsza historycznie metoda chirurgicznego leczenia pacjenta jest najskuteczniejszym postępowaniem w przypadku ciężkiej stenozy kręgosłupa i daje możliwość pełnego wyleczenia pacjenta. Jednak w trakcie operacji pacjent narażony jest na wiele czynników ryzyka, które mogą być przyczyną rozwoju potencjalnych powikłań pooperacyjnych, do których zaliczamy: uszkodzenie opony twardej z wyciekami płynu mózgowo-rdzeniowego, uszkodzenia nerwów, niestabilność, krwawienie, zakażenie (23 - 28).

Operacje unieruchomienia kręgosłupa: FUSN

Operacje unieruchomienia kręgosłupa (*FUSN - Immobilization of Spinal Column*) polegają na połączeniu poszczególnych segmentów kręgosłupa w jeden blok kostny, co eliminuje ryzyko niestabilności. W trakcie operacji usuwa się dysk i wprowadza w jego miejsce przeszczep kości lub implant, oraz dokonuje się dodatkowej stabilizacji śrubami i prętami. Zabieg ten wykonuje się w przypadku rozpoznania u pacjenta: niestabilności kręgosłupa, kręgozmyku, stenozy, złamania, skoliozy (22, 23).

Niestabilność kręgosłupa to patologiczna – nieprawidłowa, często nadmierna ruchomość poszczególnych segmentów kręgosłupa. Jest stanem, w którym kręgosłup traci zdolność utrzymania swojej mobilności, czyli określonego zakresu ruchów przy fizjologicznych obciążeniach. Stan taki prowadzi do ubytków neurologicznych, znacznych deformacji lub ciężkich zespołów bólowych. Najczęstsze przyczyny niestabilności kręgosłupa to choroba zwyrodnieniowa i urazy kręgosłupa. Celem skutecznego leczenia chirurgicznego jest doprowadzenie do prawidłowych stosunków anatomicznych w obrębie kanału kręgowego i otworów międzykręgowych oraz uzyskanie stabilności kręgosłupa. Operację wykonuje się najczęściej w znieczuleniu ogólnym i ułożeniu na brzuchu. Czas operacji wynosi zwykle od 1 do 3 godzin. W przypadku operacji skoliozy czas zabiegu jest wydłużony nawet do paru godzin a usztywnieniu podlega od paru do parunastu kręgów (24, 25, 29).

W ostatnich latach obserwuje się w chirurgii kręgosłupa gwałtownie rozwijający się trend w kierunku zmniejszenia inwazyjności leczenia operacyjnego. Minimalnie inwazyjne techniki wprowadza się obecnie w niektórych patologjach kręgosłupa, złamaniach kręgosłupa oraz kręgozmyku (19, 30 - 41).

Korzyści wynikające z operacji typu FUSN to wyeliminowanie bólu powstającego na skutek nieprawidłowych i nadmiernych ruchów struktur kręgosłupa oraz neuroprotekcja chroniąca przed poważnymi powikłaniami. Jak każda procedura chirurgiczna, również operacje chorych z FUSN narażają pacjenta na wystąpienie komplikacji pooperacyjnych do których zalicza się również zakażenie szpitalne. Czynniki sprzyjające występowaniu zakażeń to: stosowanie implantów, śrub, prętów, płytek oraz długi czas trwania zabiegu (9, 22, 24 - 29, 39).

Ponowne unieruchomienie kręgosłupa: RFUSN

Pomimo skutecznego leczenia w kilku procentach wszystkich przypadków dochodzi do nawrotu objawów i konieczności ponownego unieruchomienia kręgosłupa (*RFUSN Refusion of Spine*). Zmiany chorobowe mogą wystąpić w tym samym albo w innym miejscu. Schorzenie pierwotne powoduje postępujące zużycie, które może prowadzić do kolejnych zmian w obrębie krążka międzykręgowego. Jedną z przyczyn powstania ponownych zmian może być także zastosowanie nadmiernego obciążenia wkrótce po operacji. Skutkuje to, koniecznością wykonania kolejnej interwencji chirurgicznej (27).

2.2. Chirurgia głowy

Operacje wykonywane w obrębie głowy cechują się swoistą metodyką i techniką. Pole operacyjne jest zazwyczaj małe i położone w głębi wąskiego szczelinowatego otworu, wymaga to dodatkowego użycia dodatkowej lampy, lupy lub mikroskopu operacyjnego. W większości zabiegów używa się mikronarzędzi, których uchwyt często znajduje się poza osią pola operacyjnego. W czasie operacji na tkankach mózgu konieczne jest opanowanie nawet małych krwawień z uwagi na możliwość przysłonięcia pola operacyjnego (4, 42).

Operacje typu: CRAN

Operacja typu kraniotomia (*CRAN - Craniotomy*) polega na płatowym otwarciu czaszki w celu uzyskania dostępu do mózgowia. Zabiegi kraniotomii stosuje się do leczenia urazów czaszkowo-mózgowych oraz usuwania guzów mózgu, tętniaków i naczynek .

We współczesnej medycynie urazy czaszkowo-mózgowe stanowią nadal trudne wyzwanie dla neurochirurgii. Do urazu czaszkowo-mózgowego może dojść w różnych okolicznościach, podczas pracy, relaksu, w akcie przemocy, ale najczęstszymi przyczynami urazów są wypadki komunikacyjne. Uraz mózgu to zarówno uszkodzenie tkanek mózgu i naczyń krwionośnych, jak też zaburzenia czynności układu nerwowego i reaktywności naczyń. Następstwami tych zjawisk mogą być: krwiak śródmózgowy, obrzęk mózgu, zwiększenie objętości mózgu. Obrzęk mózgu może zagrażać życiu pacjenta na skutek przemieszczenia struktur wewnątrzczaszkowych, niedokrwienia mózgu, wgłobieniem z uciskiem pnia mózgu (25, 43, 44).

Inną przyczyną wykonania CRAN może być rozpoznanie guza mózgu. W neurochirurgii guzem mózgu można nazwać każdy nieprawidłowy twór zajmujący przestrzeń wewnątrz czaszki i uciskający prawidłowe struktury wewnątrzczaszkowe. Guzem jest najczęściej nowotwór, terminem tym określa się również: ropień, krwiak, torbiel pasożytnicza lub miejscowe zmiany zapalne, niedokrwienne albo popromienne. Często do różnicowania niezbędne jest badanie histopatologiczne, ponieważ na podstawie obrazu klinicznego i badań obrazowych, nie można określić charakteru procesu patologicznego. Guzy mózgu bez względu na budowę wywołują zwiększone ciśnienie wewnątrzczaszkowe (ICP) i miejscowy ucisk struktur mózgu (4, 25, 26).

Również nieprawidłowa budowa naczyń mózgowia i związane z nią powikłania są przyczyną wykonania CRAN. Patologia w obrębie naczyń mózgowia może prowadzić do różnych uszkodzeń układu nerwowego, które dzielimy na: niedokrwienne, krwotoczne i wynikające z oddziaływania wynaczynionej krwi na mózg. Do najczęstszych zaliczymy tętniaki wewnątrzczaszkowe, które determinują wykonanie interwencji chirurgicznej w trybie pilnym. Operacje typu CRAN niosą ze sobą ryzyko wielu powikłań, gdzie do najczęściej występujących należą: powstanie krwiaka w loży operacyjnej, znaczny obrzęk lub niedokrwienie mózgu, zakażenie, płynotok, uszkodzenie dróg nerwowych, uszkodzenie naczyń (27, 28, 45).

Operacje drenażu komór mózgu: VSHN

Operacje drenażu komór mózgu (*VSHN - Ventricular Shunt Operations, Including Revision and Removal of Shunt*) wykonuje się u pacjentów, u których rozpoznano nadciśnienie wewnątrzczaszkowe. Dotyczy to przypadków rozpoznanego wodogłowia lub idiopatycznego nadciśnienia wewnątrzczaszkowego. Wodogłowie jest aktywnym poszerzeniem układu komorowego mózgu powstającym w wyniku zaburzeń równowagi

miedzy wytwarzaniem a wchłanianiem płynu mózgowo-rdzeniowego (PMR). Może to być spowodowane nadmiernym wytwarzaniem tego płynu lub utrudnieniem jego odpływu i wchłaniania. Przyczyny wodogłowia to: wady rozwojowe, guzy mózgu, zakażenia, krwiaki wewnątrzkomorowe, krwotoki podpajęczynówkowe (25, 26).

Utrzymujące się nadciśnienie wewnątrzczaszkowe może prowadzić do uszkodzeń umysłowych i fizycznych, powodując trwale upośledzenie. Skuteczność leczenia w tym przypadku można uzyskać jedynie metodą chirurgiczną. Obecnie najczęściej używa się zastawki komorowo-otrzewnowej odprowadzającej płyn z komory bocznej do jamy otrzewnej. Cewnik komorowy umieszcza się w przednim rogu komory bocznej mózgu przez otwór w czaszce, cewnik dystalny wprowadza się do jamy otrzewnej. Operacje typu VSHN są obarczone znacznym ryzykiem dysfunkcji układów zastawkowych i ich powikłaniami. Do powikłania związanych z wszczęciem zastawki zaliczymy: zakażenie, krwiak podtwardówkowy, niedrożność zastawki, stan obniżonego ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego (25 - 28, 46).

Inne operacje

Wśród zabiegów wykonywanych w ramach neurochirurgii, oprócz wyżej opisanych należy wymienić również procedury związane z chirurgią nerwów obwodowych. W operacjach typu OTH (*OTH - Other*) miejsce znalazły operacje wykonywane na nerwach obwodowych oraz operacje uwolnienia kanału nadgarstka (47).

Działania podejmowane w leczeniu uszkodzeń nerwów obwodowych są bezpośrednio związane ze zmianami anatomopatologicznymi oraz zależą od rodzaju i charakteru urazu działającego na nerw obwodowy. Uwzględniając charakter urazu, wymienić tu można: urazy miażdżone, cięte i szarpane, urazy spowodowane naprężeniem i rozciągnięciem, uszkodzenia jatrogenne, uszkodzenia termiczne i elektryczne, uszkodzenia niedokrwienne i zespoły kompresyjne. Uszkodzenia nerwów obwodowych oraz możliwość skutecznego ich leczenia stanowią nadal duże wyzwanie współczesnej medycyny. Wynik leczenia operacyjnego zależy od rodzaju i miejsca uszkodzonego nerwu, wieku pacjenta, rozległości urazu, oraz możliwości technicznych i umiejętności operującego chirurga (26, 28, 47).

W zespołach cieśni uszkodzenia (*CTS - carpal tunnel syndrome*) związane są z anatomicznym faktem, że nerwy obwodowe przechodzą przez wąskie twarde przedziały ograniczone kośćmi, ścięgnami lub zmianami miejscowymi. Zespół cieśni nadgarstka spowodowany jest uciskiem na nerw pośrodkowy w obrębie nadgarstka. Przyczyną zwężenia światła kanału nadgarstka może być: przebyte złamanie, zmiany reumatoidalne, asteoartrozy,

obrzęk tkanek, w części przypadków bywa on następstwem często powtarzanych i wymagających siły ruchów z ustawieniem nadgarstka w wymuszonej pozycji (26, 27, 48, 52, 53, 54, 55,). Leczenie chirurgiczne zespołu cieśni nadgarstka może być realizowane metodą otwartą i endoskopową. Wstępne doniesienia naukowe wskazują na zadowalające efekty zbiegów wykonywanych metodami małoinwazyjnymi (49, 50 - 52).

3. Specyfika postępowania z pacjentem neurochirurgicznym

Każdy pacjent poddawany procedurze operacyjnej jest narażony na szereg niebezpieczeństw związanych z procesem diagnozowania i leczenia. Pacjent, u którego doszło do uszkodzenia i zaburzeń czynności układu nerwowego jest pacjentem wymagającym specyficznego postępowania medycznego. Szczególnego znaczenia w prowadzeniu operacji neurochirurgicznych nabiera zasada szeroko rozumianego bezpieczeństwa pacjenta z uwzględnieniem przygotowania do operacji, postępowania operacyjnego i opieki pooperacyjnej (56).

Opieka przed operacyjną

W oddziale neurochirurgicznym leczeni są pacjenci kwalifikujący się do chirurgicznego leczenia urazów, chorób mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów obwodowych. Leczenie operacyjne chorób układu nerwowego jest zatem podstawowym zadaniem zespołu terapeutycznego oddziału neurochirurgii. Wiedza i umiejętności zespół terapeutyczny w przygotowaniu pacjenta do zabiegu są priorytetem w minimalizowaniu czynników ryzyka związanych z operacją. Podstawową zasadą postępowania, mającego na celu zmniejszenie ryzyka operacyjnego, jest zapewnienie pacjentowi możliwie najlepszego stanu zdrowia przed czekającą go operacją. Każda współistniejąca choroba poddająca się leczeniu jest wskazaniem do odroczenia operacji i wdrożenia odpowiedniego leczenia, o ile pacjent nie wymaga operacji ze wskazań pilnych (57 - 61).

Ważnym kryterium oceny ryzyka związanego z operacją jest ustalenie, w jakim trybie powinien być wykonany zabieg operacyjny. Pacjent zakwalifikowany do operacji w trybie planowym zgłasza się do Poradni Neurochirurgicznej Szpitala Wojewodzkiego im. Św. Łukasza w Tarnowie z badaniami radiologicznymi i dokumentacją medyczną z przebiegu dotychczasowego leczenia. W poradni, lekarz neurochirurg zapoznaje się z wynikami badań pacjenta i przeprowadza badanie fizykalne, następnie przedstawia pacjentowi informacje wstępne dotyczące rodzaju i zakresu operacji. Po przeprowadzeniu wywiadu, lekarz informuje pacjenta o konieczności wyleczenia wszystkich stanów zapalnych toczących

się w organizmie, zaleca unikanie infekcji dróg oddechowych, moczowych, układu pokarmowego, czy innych stanów zapalnych które mogłyby dyskwalifikować czasowo pacjenta z operacji. Następnie ustala termin przyjęcia pacjenta do szpitala.

Zabieg neurochirurgiczny w trybie nagłym (pilnym) jest przeprowadzany w sytuacji zagrożenia życia bezpośrednio po resuscytacji i postępowaniu przeciwwstrząsowym. Wiąże się to z koniecznością ograniczeń w zrealizowaniu przygotowań do operacji do niezbędnego minimum. Często przygotowanie pacjenta do operacji ograniczone jest znacznie ze względów czasowych. W stanach nagłych ocenie podlegają przede wszystkim podstawowe dla życia układy i narządy, jednak w niektórych przypadkach, po przeprowadzeniu badania podmiotowego i przedmiotowego, należy dokonać diagnostyki rozszerzonej (43, 57, 58, 59, 62).

Operacje neurochirurgiczne w trybie nagłym wykonuje się najczęściej u pacjentów którzy doznali urazów czaszkowo-mózgowych, rdzenia kręgowego oraz schorzeń naczyniowych mózgu.

Opieka okołoperacyjna

Operacja neurochirurgiczna stanowi obciążenie dla organizmu pacjenta ze względu na zastosowane metody leczenia takie jak: znieczulenie ogólne, uraz operacyjny, przyjmowanie leków analgetycznych zwalczających ból pooperacyjny, zwiększonych wydatków energetycznych. W dochowaniu należytej staranności w przygotowaniu pacjenta do operacji pomagają wdrożone w oddziale procedury postępowania przedoperacyjnego, wśród których należy wymienić:

- przygotowanie chorego do zbiegu neurochirurgicznego (procedura pielęgniarska),
- postępowanie z chorym po urazie kręgosłupa (procedura pielęgniarska),
- przygotowanie chorego do planowej operacji kręgosłupa (procedura lekarska),
- przygotowanie do planowej operacji chorych leczonych lekami zmniejszającymi krzepliwość krwi (procedura lekarska),
- profilaktyka przeciwzakrzepowa u chorych operowanych na kręgosłup (procedura lekarska),
- antybiotykowa profilaktyka okołoperacyjna (procedura ogólna),

Zapisy w wyżej wymienionych procedurach uwzględniają:

- badania obrazowe kręgosłupa: Tomografia Komputerowa (TC), Rezonans Magnetyczny(MRI), Zdjęcie Rentgenowskie (RTG),

- badania biochemiczne: Czas Kaolinowo-Kefalinowy (APTT), morfologia, jonogram, glukoza, Odczyn Biernackiego (OB),
- istotną „przeszłość internistyczną” związaną z: układem krążenia, układem oddychania, cukrzycą, chorobami tarczycy, inne istotne,
- przyjmowanie leków wpływających na czas krwawienia i krzepnięcia,
- występowanie epizodów zakrzepowego zapalenia żył kończyn,
- stosowanie antybiotykowej profilaktyki okołoperacyjnej,
- toaletę pacjenta: kąpiel całego ciała, toaletę jamy ustnej, przygotowanie miejsca operowanego,
- poinformowanie pacjenta o rodzaju i zakresie operacji oraz możliwych powikłaniach;
- przygotowanie psychiczne pacjenta,

W celu spełnienia przedstawionych wymagań, pacjent jest przyjmowany do szpitala w przeddzień operacji. Zaplanowane i rzetelne działania zespołu oddziału neurochirurgii, w skład którego wchodzi: lekarze, pielęgniarki, fizjoterapeuci, dietetyk na etapie bliższego przygotowania pacjenta do operacji mogą determinować efekty leczenia oraz ich powikłania (56 - 60, 63 - 65).

Opieka okołoperacyjna zawiera również działania zmierzające do zapewnienia szeroko rozumianego bezpieczeństwa pacjenta i minimalizowanie czynników ryzyka występujących w tym okresie. W celu zredukowania liczby powikłań i zgonów okołoperacyjnych stosuje się w praktyce Okołoperacyjną Kartę Kontrolną (OKK). Prowadzenie działań okołoperacyjnych zgodnie z OKK jest rekomendowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) w ramach programu Bezpieczna Chirurgia Ratuje Życie (*Safe Surgery Saves Lives*). OKK identyfikuje okołoperacyjne punkty krytyczne, które poprawiają bezpieczeństwo pacjentów chirurgicznych (58, 66 - 75).

W celu zmniejszenia częstości występowania zakażeń miejsca operowanego bezpośrednio przed zabiegiem, podaje się pacjentowi antybiotyk w ramach okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej (OPA). W oddziale neurochirurgii antybiotykiem stosowanym w OPA jest cefazolina, podawana w dawce od 1 do 2 g na 0-30 minut przed nacięciem tkanek. W praktyce stosowano dwa rodzaje okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej: profilaktykę „jednej dawki” i profilaktykę „krótkoterminową” do 72 godz. po zabiegu (76 - 80).

W kontaktach z pacjentem członkowie zespołu terapeutycznego ukierunkowują działania na przygotowanie psychiczne pacjenta do operacji. W obecnej sytuacji coraz

większej świadomości, pacjenci domagają się więcej wiedzy o operacji na etapie przygotowań. Wyzwaniem stojącym przed personelem medycznym jest przekazanie optymalnej ilości informacji w sposób zrozumiały dla pacjenta (60, 81).

Opieka pooperacyjna

Po zabiegu neurochirurgicznym pacjent przebywa w sali wybudzeń około 2 godzin, gdzie jest poddawany intensywnej i ciągłej obserwacji poprzez monitorowanie podstawowych parametrów życiowych. Wykonywane w sposób ciągły pomiary i obserwacje stanu pacjenta umożliwiają ocenę funkcjonowania ważnych życiowo narządów oraz pozwalają na szybkie wykrywanie niebezpieczeństw i powikłań pooperacyjnych. Do ważnych zadań personelu medycznego w tym okresie należy również zapobieganie zakażeniom szpitalnym.

Pacjent po uzyskaniu pozytywnej oceny funkcjonowania układu krążenia i układu oddechowego, jest przekazywany z sali wybudzeń do oddziału szpitalnego, gdzie będzie przebywał w sali intensywnego nadzoru. W przypadku wystąpienia stanu zagrożenia życia pacjent przekazywany jest do oddziału intensywnej terapii medycznej (58, 82 - 84).

4. Definicje zakażeń szpitalnych

Kryteria rozpoznawania zakażeń miejsca operowanego (SSI)

Zakażenia SSI (*Surgical Site Infection*) dzielimy zgodnie z definicjami ECDC (*European Center for Disease Prevention and Control*) na: powierzchowne, głębokie, narządowe (21, 85, 86). W celu zakwalifikowania SSI do jednej z grup muszą być stosowane następujące kryteria klasyfikacji:

Powierzchnowe zakażenie w miejscu nacięcia (SSI-S)

Zakażenie pojawiło się w ciągu 30 dni od zabiegu operacyjnego oraz obejmuje jedynie skórę i tkankę podskórną w miejscu nacięcia i spełnia przynajmniej jedno z poniższych kryteriów:

1. Ropna wydzielina z powierzchownych warstw nacięcia bez potwierdzenia mikrobiologicznego.
2. Z aseptycznie pobranej próbki (płynu, tkanki) z miejsca nacięcia wyizolowano drobnoustroje.
3. Stwierdza się przynajmniej jeden z poniższych objawów zakażenia: ból lub tkliwość, zlokalizowany obrzęk, zaczerwienienie lub ocieplenie oraz chirurg

podjął decyzję o otwarciu miejsca nacięcia, z wyjątkiem sytuacji, gdy posiew pobrany z miejsca nacięcia jest ujemny.

4. Rozpoznanie powierzchownego ZMO zostało postawione przez lekarza.

Głębokie zakażenie miejsca nacięcia (SSI-D)

Objawy zakażenia pojawiły się w ciągu 30 dni po zabiegu operacyjnym, jeśli nie wszczepiono implantu lub w ciągu jednego roku, jeśli użyto implant oraz zakażenie wydaje się być związane z zabiegiem operacyjnym i obejmuje głęboko położone tkanki miękkie (np. powięź, mięśnie) w miejscu nacięcia i spełnia przynajmniej jedno z poniższych kryteriów:

1. Ropna wydzielina z głębi miejsca nacięcia, ale nie z narządu lub przestrzeni objętej zabiegiem operacyjnym.
2. Rana pooperacyjna ulega samoczynnemu otwarciu lub jest otwarta przez lekarza, a u pacjenta wystąpił przynajmniej jeden z poniższych objawów: gorączka ($>38^{\circ}\text{C}$), zlokalizowany ból lub ucieplenie, z wyjątkiem sytuacji, gdy posiew pobrany z miejsca nacięcia jest ujemny.
3. Pojawił się ropień lub zakażenie zostało udokumentowane w inny sposób – nacięcie, reoperacja, badanie histopatologiczne lub obrazowe.
4. Rozpoznanie głębokiego zakażenia miejsca nacięcia jest postawione przez lekarza.

Zakażenie narządu/przestrzeni (SSI-O)

Objawy zakażenia pojawiają się w ciągu 30 dni po zabiegu operacyjnym, jeśli nie wszczepiono implantu lub w ciągu jednego roku, jeśli użyto implant oraz zakażenie wydaje się być związane z zabiegiem operacyjnym oraz obejmuje jakąkolwiek część anatomiczną (np. narządy, przestrzenie) inną niż w miejscu nacięcia, która były otwarta lub naruszona w trakcie zabiegu operacyjnego oraz spełnione jest przynajmniej jedno z poniższych kryteriów:

1. Ropna wydzielina z drenu umieszczonego w operowanym narządzie/przestrzeni.
2. Z aseptycznie pobranego wysięku lub tkanki z narządu/operowanej przestrzeni wyizolowano drobnoustroje.
3. Pojawił się ropień lub zakażenie narządu/przestrzeni operowanej udokumentowano w trakcie bezpośredniego badania, reoperacji, w badaniu histopatologicznym lub obrazowym.

4. Rozpoznanie zakażenia narządu/przestrzeni operowanej zostało postawione przez lekarza.

Kryteria rozpoznawania zakażeń krwi (BSI)

Zakażenia BSI (*Bloodstream Infection*) dzielimy zgodnie z definicjami ESDC na: pierwotne i wtórne (21, 85, 86). W celu zakwalifikowania BSI do jednej z grup muszą być stosowane następujące kryteria klasyfikacji:

BSI: Laboratoryjnie potwierdzone zakażenie łóżyska naczyniowego

- 1 dodatni posiew krwi z obecnością uznanego patogenu,
lub
- pacjent ma jeden z poniższych objawów: gorączka ($>38^{\circ}\text{C}$), dreszcze lub hipotensja,
oraz
dwa dodatnie posiewy krwi, z których izolowano florę skóry (z dwóch niezależnych próbek krwi, zazwyczaj pobranych w ciągu 48 godzin).

Flora skóry oznacza: gronkowce koagulazo-ujemne, *Micrococcus spp.*, *Propionibacterium acnes*, *Bacillus spp.*, *Corynebacterium spp.*

Źródło zakażenia łóżyska naczyniowego:

- Związane z cewnikiem naczyniowym: ten sam drobnoustrój został izolowany z końcówki cewnika naczyniowego lub objawy zakażenia ustąpiły w ciągu 48 godzin od usunięcia cewnika naczyniowego (C-PVC: cewnik obwodowy, C-CVC: centralny cewnik naczyniowy).
- Wtórne do innego zakażenia: ten sam drobnoustrój był izolowany z innego ogniska zakażenia lub istnieje silne kliniczne podejrzenie, że zakażenie łóżyska naczyniowego jest wtórne do zakażenia toczącego się w innym miejscu, przeprowadzonej procedury inwazyjnej lub wprowadzenia ciała obcego:
 - zapalenie płuc (S-PUL),
 - zakażenie układu moczowego (S-UTI),
 - zakażenie układu pokarmowego (S-DIG),
 - zakażenie miejsca operowanego (S-SSI),
 - zakażenie skóry i tkanek miękkich (S-SST),
 - inne (S-OTH).

- Nieznane pochodzenie (UO): żadne z powyższych, zakażenie łożyska naczyniowego bez ustalonego pochodzenia (w trakcie przeprowadzonej weryfikacji nie znaleziono źródła).
- Nieznane (UNK): brak informacji dotyczących źródła zakażenia łożyska naczyniowego, informacje nie zostały odnotowane w dokumentacji pacjenta.

Definicja zakażenia łożyska naczyniowego związanego z CVC w oparciu o definicje CDC/NHSN obejmuje przypadki zastosowania (nawet przerywanego) centralnego cewnika naczyniowego w ciągu 48 godzin przed wystąpieniem objawów: w związku z tym bierze się pod uwagę obecność ciała obcego (centralnego/obwodowego cewnika żylnego) nawet w sytuacji braku potwierdzenia mikrobiologicznego.

Kryteria rozpoznawania szpitalnych zapaleń płuc (PN)

W celu zakwalifikowania szpitalnego zapalenia płuc (PN – pneumonia) jako zakażenia szpitalnego muszą być stosowane następujące kryteria klasyfikacji (21, 85, 86):

Obraz zapalenia płuc stwierdzono w dwóch lub większej liczbie seryjnych zdjęć klatki piersiowej lub badaniach tomograficznych w przypadku współwystępujących chorób serca lub płuc. W przypadku pacjentów bez chorób serca lub płuc wystarczające jest jedno badanie obrazowe

oraz przynajmniej jedno z poniższych:

- gorączka $> 38^{\circ}\text{C}$ bez innej przyczyny,
- leukopenia ($<4000 \text{ WBC/mm}^3$) lub leukocytoza ($>12\,000 \text{ WBC/mm}^3$)

oraz

przynajmniej jeden z poniższych objawów (lub przynajmniej dwa jeśli ma być postawione rozpoznanie zapalenia płuc = PN 4 i PN 5):

- pojawienie się ropnej płwociny lub zmiana charakteru już występującej (kolor, zapach, ilość, konsystencja) kaszel, duszność lub przyspieszenie częstości oddechów,
- występowanie objawów osłuchowych (furczenia lub szmery oskrzelowe), trzeszczenia, świsty,
- pogorszenie wymiany gazowej (np. spadek prężności tlenu we krwi tętniczej lub konieczność zwiększenia stężenia tlenu w mieszaninie oddechowej lub wysięk oddechowy),

oraz w powiązaniu z metodami diagnostycznymi:

a – Diagnostyka mikrobiologiczna:

PN 1

- dodatni posiew ilościowy minimalnie skontaminowanego materiału z dolnych dróg oddechowych¹ (PN 1),
- popłuczyny oskrzelowo-pęcherzykowe (BAL) z wzrostem $> 10^4$ CFU/ml lub w badaniu mikroskopowym BAL stwierdzenie wewnątrzkomórkowych drobnoustrojów w $\geq 5\%$ komórek,
- chroniony wymaz szczoteczkowy z wzrostem $> 10^3$ CFU/ml,
- głęboki chroniony aspirat (DPA) z wzrostem $> 10^3$ CFU/ml.

PN 2

Dodatni posiew ilościowy prawdopodobnie skontaminowanej próbki z dolnych dróg oddechowych (PN 2)

- ilościowy posiew próbki materiału pobranego z dolnych dróg oddechowych (np. aspiratu tchawiczego) z wzrostem $\geq 10^6$ CFU/ml.

b – Alternatywne metody mikrobiologiczne

PN 3

- dodatni posiew krwi bez związku z zakażeniem zlokalizowanym w innym miejscu,
- dodatni posiew płynu opłucnowego,
- ropniak opłucnej lub ropień płuca stwierdzony w trakcie aspiracji igłowej,
- zmiany zapalne wykazane w badaniu histopatologicznym,
- dodatnie wyniki badań w kierunku wirusów lub innych drobnoustrojów (*Legionella spp.*, *Aspergillus spp.*, prątki, *Mycoplasma spp.*, *Pneumocystis jiroveci*),
- dodatni wynik badania w kierunku antygenów wirusów lub przeciwciał w wydzielinie dróg oddechowych,
- dodatni wynik badania bezpośredniego lub dodatknej hodowli wydzieliny lub tkanek dróg oddechowych,
- serokonwersja (np.: wirusy grypy, *Legionella spp.*, *Chlamydia spp.*),
- wykrycie antygeny w moczu (*Legionella*).

c – Inne

PN 4

- Dodatni posiew plwociny lub dodatni posiew wydzieliny dolnych dróg oddechowych wykonany jakościowo (PN 4).

PN 5

- Brak dodatnich wyników badań mikrobiologicznych (PN 5).

Intubacyjne zapalenie płuc (IAP): jest definiowane jako zapalenie płuc związane z wentylacją, jeśli leczenie respiratorem było obecne (nawet z przerwami) w okresie 48 godzin poprzedzającym wystąpienie zakażenia.

Kryteria rozpoznawania zakażeń układu moczowego (UTI)

W celu zakwalifikowania zakażenia układu moczowego (*UTI – Urinary Tract Infection*) jako zakażenia szpitalnego muszą być stosowane następujące kryteria klasyfikacji (21, 85, 86):

UTI-A: objawowe zakażenie układu moczowego potwierdzone mikrobiologicznie

U pacjenta występuje przynajmniej jeden z objawów: gorączka ($>38^{\circ}\text{C}$), parcie na mocz, częstomocz, dysuria lub tkliwość w okolicy nadłonowej

oraz

stwierdzono dodatni posiew moczu, czyli ≥ 105 drobnoustrojów w 1 ml moczu przy występowaniu nie więcej niż dwóch gatunków drobnoustrojów.

UTI-B: objawowe zakażenie układu moczowego bez potwierdzenia mikrobiologicznego

U pacjenta występuje przynajmniej jeden z objawów: gorączka ($>38^{\circ}\text{C}$), parcie na mocz, zwiększona częstość oddawania moczu, dysuria lub tkliwość w okolicy nadłonowej

oraz

spełnione jest przynajmniej jedno z poniższych kryteriów:

- dodatni test paskowy na obecność esterazy leukocytów lub azotanów,
- ropomocz ≥ 10 WBC/ml lub ≥ 3 WBC/w polu widzenia w nieodwirowanym moczu,
- widoczne drobnoustroje w preparacie z nieodwirowanego moczu zabarwionym metodą Grama,
- przynajmniej dwa dodatnie posiewy moczu z izolacją tego samego uropatogenu (bakterie Gram-ujemne lub *Staphylococcus saprophyticus*) z wzrostem $\geq 10^2$ CFU/ml moczu,
- $\leq 10^5$ CFU/ml z izolacją uropatogenu (bakterie Gram-ujemne lub *Staphylococcus saprophyticus*) u pacjenta skutecznie leczonego z powodu zakażenia układu moczowego,

- lekarz rozpoznał zakażenie układu moczowego,
- lekarz włączył stosowne leczenie z powodu zakażenia układu moczowego.

Kryteria rozpoznawania zakażeń układu pokarmowego GI

Zakażenia układu pokarmowego (*GI - Gastrointestinal System Infection*)

GI-CDI: Zakażenie wywołane przez *Clostridium difficile*.

Zakażenie wywołane przez *Clostridium difficile* (wcześniej określane mianem biegunki związanej z *Clostridium difficile*) musi spełniać co najmniej jedno z poniższych kryteriów:

1. Stolce biegunkowe lub *megacolon toxicum* i dodatni wynik testu na obecność toksyny A lub B i/lub *Clostridium difficile* w stolcu.
2. Cechy rzekomobłoniastego zapalenia jelita grubego w endoskopii dolnego odcinka przewodu pokarmowego.
3. Cechy zakażenia *Clostridium difficile* (z obecnością lub bez biegunki) w badaniu histopatologicznym próbki pobranej w trakcie endoskopii, kolektomii lub autopsji.

Jeśli objawy zakażenia *Clostridium difficile* pojawią się w ciągu 28 dni po wypisaniu pacjenta ze szpitala, GI-CDI musi być zgłaszane jako zakażenie szpitalne.

GI-GE: Zakażenie układu pokarmowego (z wyłączeniem CDI), (*GI-GE: gastroenteritis* (wyluczając CDI))

Zakażenie układu pokarmowego musi spełniać co najmniej jedno z poniższych kryteriów:

U pacjenta wystąpiła ostra biegunka (płynne stolce przez czas dłuższy niż 12 godzin) towarzyszącymi wymiotami lub bez nich lub z gorączką (>38°C) z wykluczeniem przyczyn nieinfekcyjnych (np. badania diagnostyczne, leki inne niż przeciwdrobnoustrojowe, zaostrzenie chorób przewlekłych lub stres).

1. U pacjenta występują co najmniej dwa spośród poniższych objawów, bez innej uchwytnej przyczyny: nudności, wymioty, bóle brzucha, gorączka (>38°C), lub bóle brzucha
oraz
przynajmniej jedno z poniższych:
 - z próbki kału lub wymazu z odbytu wyizolowano patogen jelitowy,
 - w mikroskopii klasycznej lub elektronicznej stwierdzono patogen jelitowy,

- zakażenie patogenem jelitowym potwierdzono poprzez wykrycie antygenów w próbce kału lub w surowicy stwierdzono obecność przeciwciał,
- zakażenie potwierdzono w teście cytotoksyczności w hodowli tkankowej,
- stwierdzono diagnostyczne miano przeciwciał przeciwko drobnoustrojowi w pojedynczej próbce w klasie IgM lub czterokrotny wzrost miana przeciwciał w klasie IgG w sparowanych próbkach surowic (21, 85, 86).

SST-SKIN: Zakażenia skóry

Zakażenie skóry (*Skin Infections*) musi spełniać co najmniej jedno z poniższych kryteriów (21, 85, 86):

1. U pacjenta stwierdza się ropną wydzielinę, krosty, pęcherze lub czyraki.
2. U pacjenta stwierdza się co najmniej dwa spośród poniższych objawów bez innej uchwytnej przyczyny: ból lub tkliwość, obrzęk, zaczerwienienie, ucieplenie

oraz

przynajmniej jedno z poniższych:

- z aspiratu lub wysięku ze zmian izolowano drobnoustroje; jeśli izolowane drobnoustroje stanowią składnik fizjologicznej mikroflory skóry (np. maczugowce, *Bacillus spp.* (z wyjątkiem *Bacillus anthracis*), *Propionibacterium spp.*, gronkowce koagulazo-ujemne (w tym *Staphylococcus epidermidis*), paciorkowce grupy *Viridans*, *Aerococcus spp.*, *Micrococcus spp.*) muszą być izolowane w czystej hodowli,
- z próbki krwi izolowano drobnoustroje,
- dodatni test na obecność antygeny we krwi lub fragmencie tkanki (np. wirusa *Herpes simplex*, *Varicella zoster*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*),
- w badaniu mikroskopowym fragmentu tkanki pobranej z miejsca objętego procesem zapalnym stwierdzono wielojądrzaste komórki olbrzymie,
- znamienne miano przeciwciał przeciwko patogenowi w klasie IgM bądź czterokrotny wzrost przeciwciał w klasie IgG w sparowanych próbkach surowicy.

5. Zakażenia szpitalne w neurochirurgii

5.1. Epidemiologia zakażeń szpitalnych w neurochirurgii

Odsetek zakażeń szpitalnych HAI (*Healthcare - Associated Infections*) w różnych oddziałach w zależności od specyfiki według danych z piśmiennictwa wynosi od 5-30% (94). W Polsce na podstawie danych Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych (PTZS) średni współczynnik zachorowalności na zakażenie szpitalne dla danych zbieranych metodą bierną wynosił 2,2% (87, 88). W badaniach przeprowadzonych w Szpitalu Wojewódzkim im. Św. Łuksza w Tarnowie w latach 2005-2011, częstość występowania zakażeń szpitalnych wynosiła od 0,5-2,2%, średnio 1,5% (89).

Zakażenia w neurochirurgii należą do rzadziej notowanych zakażeń szpitalnych. Pomimo małej częstości występowania skutki tych zakażeń mogą poważnie zagrozić bezpieczeństwu pacjenta (90). Wieder-Huszla i wsp. (91) podają, że zakażenia HAI występowały u 2% hospitalizowanych w Oddziale Neurochirurgii i Neurotraumatologii. W innym badaniu przeprowadzonym przez Göçmez i wsp. (92) wśród pacjentów leczonych w oddziale intensywnej terapii neurochirurgicznej, ogólny wskaźnik częstości występowania zakażeń na 100 hospitalizacji wynosił 3,65% a na 1000 osobodni pobytu wynosił 6,5/1000. Czyżewski i wsp. (93) opisują występowanie zakażeń HAI w oddziale neurochirurgii i neurotraumatologii na poziomie 6,5%. W obszarze neurochirurgii zakażenia HAI częściej występowały w populacji mężczyzn niż kobiet (90, 91, 93).

5.2. Czynniki ryzyka zakażeń ze strony pacjenta

Powstanie zakażenia szpitalnego jest związane ze współistnieniem wielu czynników predysponujących do rozwoju infekcji. Ryzyko wystąpienia zakażenia szpitalnego jest zależne od: pacjenta, drobnoustroju, środowiska szpitalnego oraz specyfiki oddziału (94, 95).

Cytując za, Barszcz i Semczuk (90) ryzyko zakażeń w zabiegach i operacjach neurochirurgicznych związane jest między innymi z:

- przerwaniem ciągłości powłok w czasie operacji lub w wyniku urazu,
- otwarciem: zatok, jamy nosowo-gardłowej, ucha środkowego lub wyrostka sutkowego w czasie kraniotomii,
- powstaniem pourazowych lub jatrogennych przetok płynowych,
- wykorzystaniem wchłaniających lub niewchłanianych sztucznych materiałów,
- przywracaniem wolnych, nieunaczynionych płatów kostnych,

- wykorzystaniem zespołów kostnych – wchłanianych i niewchłanianych mini płytek lub zacisków kostnych z tworzyw sztucznych i metalowych,
- wykorzystaniem sztucznych materiałów do plastyki ubytków kości czaszki
- wykorzystaniem metalowych implantów do stabilizacji kręgosłupa ,
- zastosowaniem zacisków (klipsów naczyniowych),
- wykorzystaniem autogenicznych lub allogenicznych przeszczepów kostnych,
- wykorzystaniem klejów tkankowych, materiałów hemostatycznych, substytutów opony twardej,
- wykorzystaniem drenaży lub układów zastawkowych z tworzyw sztucznych,
- implantacją urządzeń elektronicznych,
- wykorzystaniem materiałów zatorowych w neuroradiologii interwencyjnej,
- utrzymaniem połączeń OUN ze środowiskiem zewnętrznym za pomocą drenaży zewnętrznych lub czujników do pomiaru ciśnienia wewnątrzczaszkowego,
- kaniulacją naczyń,
- przeprowadzaniem operacji u chorych wyniszczonych,
- obecnością ognisk zakażenia w postaci ostrej lub przewlekłej,
- ciężką chorobą podstawową.

5.3. Czynniki etiologiczne zakażeń w neurochirurgii

Najistotniejsze czynniki etiologiczne zakażeń szpitalnych wywodzą się spośród bakterii, wirusów i grzybów. W zakażeniach szpitalnych prezentują swój udział zarówno bakterie typowo patogenne, jak również potencjalnie chorobotwórcze (94, 96). Z grupy bakterii Gram-dodatnich najczęściej izolowanymi drobnoustrojami w obszarze neurochirurgii są *Staphylococcus aureus* (SA) i gronkowce koagulazo-ujemne. Wśród bakterii Gram-ujemnych zakażenia w neurochirurgii wywołują pałeczki Gram-ujemne z rodziny *Enterobacteriaceae*, w tym najczęściej gatunek *Escherichia coli* oraz pałeczki niefermentujące takie jak: *Acinetobacter baumannii* i *Pseudomonas aeruginosa*. W dalszej kolejności za zakażenia odpowiedzialne są grzyby, wśród których najczęściej izolowano *Candida albicans* (90, 91, 93, 97 - 103).

5.4. Formy kliniczne zakażeń w neurochirurgii

W rozpoznawaniu i kwalifikacji zakażeń w początkowym okresie nadzoru stosowano definicje opracowane przez CDC, wydane w polskiej wersji językowej przez PTZS (104).

W ostatnich latach w nadzorze nad zakażeniami stosowano również kryteria opracowane przez ECDC (21, 86, 105).

W celu ujednoczenia wcześniej otrzymanych danych epidemiologicznych dla potrzeb tej pracy dokonano rewizji wstecznej zakażeń w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem definicji ECDC.

5.4.1. Zakażenia miejsca operowanego: SSI

Epidemiologia SSI

Zakażenia miejsca operowanego (SSI) są jednym z najbardziej niebezpiecznych powikłań po operacjach chirurgicznych (106). Związane są z wydłużeniem czasu pobytu pacjenta w szpitalu, podniesieniem kosztów leczenia oraz zwiększonym ryzykiem śmierci. Badanie prowadzone przez Magill i wsp. (107) wykazało się, że SSI były najczęściej występującą formą zakażenia szpitalnego i stanowiły 31% wśród wszystkich zakażeń wykrytych u hospitalizowanych pacjentów. W siedmioletnim badaniu przeprowadzonym w Szpitalu Wojewodzkim im. Św. Łukasza w Tarnowie wśród 207673 pacjentów, zakażenia miejsca operowanego były najczęściej występującymi zakażeniami i stanowiły 20% wszystkich zakażeń (108). Cytując za Mu i wsp. (109) z danych otrzymanych z NHSN częstotliwość występowania SSI na 100 operacji dla 39 procedur operacyjnych wskazanych w programie wynosiła 1,9%. Lazenec i wsp. (110) określają iż, zakażenia SSI w neurochirurgii wahają się w zakresie od 0,5 do 20%. W badaniach dotyczących zakażeń w chirurgii kręgosłupa zaobserwowano występowanie SSI na poziomie 2,74% operowanych pacjentów (111). Inni autorzy potwierdzają, że występowania SSI w zabiegach na kręgosłupie wynosiły od 0,7 do 11,9% (112 - 119).

Do tej grupy operowanych należą również pacjenci operowani z powodu złamania kręgosłupa, którzy mają większe ryzyko zakażenia pooperacyjnego z powodu pourazowych uszkodzeń tkanek miękkich, urazów wielonarządowych i zaburzeń neurologicznych (120). Istotne znaczenie ma również tryb przeprowadzenia operacji, w operacjach pilnych ryzyko nabycia SSI jest większe i wynosi od 9-15%. (115). Ishii i wsp. (119) w badaniu retrospektywnym 3462 operacji fuzji kręgosłupa rozpoznali 37 przypadków SSI-D co stanowiło 1,1%.

W badaniach prowadzonych w ramach amerykańskiego programu NHSN w latach 2006-2008 średnia zachorowalność na SSI z uwzględnieniem czynników ryzyka wynosiła dla LAM od 0,72 do 2,30%, dla FUSN od 0,70 do 4,15% a dla RFUSN od 2,32 do 8,73% (127).

W ocenie nadzoru nad SSI prowadzonymi przez europejskie ECDC w latach 2008-2009 w grupie pacjentów, którzy mieli wykonany zabieg LAM średnia zachorowalność wynosiła 1,3 z uwzględnieniem czynników ryzyka od 1,0 do 3,7% (120).

W operacjach wykonywanych w obrębie czaszki zakażenia SSI wahały się od 0 do 6,2%, a w przypadku stosowania drenażu, zachorowalność znacznie wzrastała i wynosiła od 0-22% (121 - 125). W badaniach prowadzonych w ramach amerykańskiego programu NHSN 2006-2008 średnia zachorowalność na SSI w operacjach CRAN wynosiła od 2,15 do 4,66%, a w operacjach VSHN od 4,04 do 5,93% (127).

Czynniki ryzyka SSI

Najistotniejsze czynniki ryzyka dla zakażeń miejsca operowanego zostały zestawione w Standaryzowanym Indeksie Ryzyka (SIR - Standardized Infection Ratio) stosowanym w programie National Healthcare Safety Network (NHSN) i rekomendowanym przez wielu autorów (57, 98, 128 - 137). Wskaźnik SSI/SIR kategoryzuje pacjentów na podstawie trzech grup ryzyka zestawionych w Tabeli 1.

Tabela 1. Indeks ryzyka SSI.

Czynniki ryzyka	punkt=0, jeśli:	punkt=1, jeśli:
Czystość pola operacyjnego	W1,W2	W3,W4
Klasyfikacja w skali ASA	A1, A2	A3, A4, A5
Czas trwania operacji (T) powyżej 75 percentyl	$\leq T$	$> T$
Indeks ryzyka SSI =	Suma punktów	

Stopień czystości mikrobiologicznej pola operacyjnego opracowany na podstawie „Guideline for prevention of surgical wound infections”(98).

- Rana czysta (W1) - zabieg planowy; rana pierwotnie zamknięta; bez urazu, bez cech zakażenia i procesu zapalnego w polu operacyjnym, bez naruszenia przewodu pokarmowego, dróg moczowo-płciowych, dróg oddechowych, jamy ustnej i gardła; bez złamania zasad aseptyki.
- Rana czysta-skażona (W2) - zabieg z kontrolowanym otwarciem dróg moczowych, dróg oddechowych, przewodu pokarmowego, bez wyraźnej kontaminacji ich treścią; zabiegi na drogach żółciowych bez cech ich zakażenia; zabiegi z dostępem przez błonę śluzową jamy ustnej i gardła; zabiegi czyste, wykonywane w trybie pilnym; reoperacja w ciągu 7 dni po zabiegu czystym; uraz tępy.

- Rana skażona (W3) - otwarta rana pourazowa; zabieg wykonany z naruszeniem zasad aseptyki; proces zapalny inny niż zakażenie w polu operacyjnym; penetrujący uraz w czasie < 4 godz. od zabiegu; przewlekła rana do pokrycia przeszczepem.
- Rana brudna (W4) - Penetrujący uraz > 4 godz. od zabiegu; zabiegi wykonywane na tkance martwiczej; w polu operacyjnym cechy zakażenia; przedoperacyjna perforacja przewodu pokarmowego, dróg żółciowych, dróg oddechowych.

Przedoperacyjne badanie stanu pacjenta dokonane przez anestezjologa przy użyciu schematu opracowanego przez Amerykańskie Towarzystwo Anestezjologiczne (ASA - *American Society of Anesthesiologists*) (57, 128):

- ASA 1 (A1) - ogólnie zdrowy pacjent poza miejscową przyczyną interwencji zabiegowej.
- ASA 2 (A2) - niezbyt nasilona choroba układowa (opanowane nadciśnienie, niewielka niedokrwistość, otyłość, przewlekłe zapalenie oskrzeli, cukrzyca prawidłowo leczona).
- ASA 3 (A3) - choroba układowa ograniczająca aktywność (choroba niedokrwienności serca, choroby płuc, przebyty zawał serca).
- ASA 4 (A4) - ciężka choroba stanowiąca zagrożenie życia (niewydolność nerek, zastoinowa niewydolność krążenia).
- ASA 5 (A5) - pacjent umierający, który nie przeżyje 24 godzin bez względu na przeprowadzenie zabiegu operacyjnego.

Przedłużenie czasu operacji ponad średni czas dla danego typu zabiegu może zwiększyć ryzyko zakażenia SSI. Czas trwania zabiegu operacyjnego (T) dokumentuje się w minutach zgodnie z protokołem operacyjnym. Czasu znieczulenia nie wlicza się w czas trwania zabiegu. Jeżeli w ciągu 24 godzin pacjent poddany jest ponownej operacji w tym samym miejscu należy zsumować czas trwania obu operacji. Jeśli wykonana została więcej niż jedna procedura przez to samo cięcie podaje się czas trwania procedury od nacięcia do zaopatrzenia rany (129).

Do innych czynników ryzyka SSI można zaliczyć okoliczności i działania przedoperacyjne, okołoperacyjne i pooperacyjne (98,138).

Do czynników przedoperacyjnych zalicza się:

- czynniki zależne od pacjenta: zaawansowany wiek chorych, cukrzycę, niedożywienie, otyłość ($BMI > 30\text{kg/m}^2$), palenie tytoniu, stosowanie

sterydów, transfuzje krwi, kolonizacja *Staphylococcus aureus*, przedłużony pobyt w szpitalu przed operacją (64, 65, 75, 90, 98).

- czynniki związane z planowaną procedurą: kąpiel pacjenta z użyciem antyseptyków, usunięcie owłosienia, odzież pacjenta, dezynfekcja skóry pacjenta w sali operacyjnej, higieniczna dezynfekcja rąk, nadzór nad personelem z czynną infekcją lub skolonizowanymi niektórymi drobnoustrojami, okołoperacyjna profilaktyka antybiotykowa (111, 139 - 143).

Do czynników okołoperacyjnych zalicza się:

- środowisko sali operacyjnej: wentylacja, powierzchnie sali operacyjnej, kontrola mikrobiologiczna środowiska, sterylizacja narzędzi chirurgicznych,
- homeostaza organizmu pacjenta: ogrzewanie, natlenienie, perfuzja, kontrola poziomu glukozy,
- ubranie chirurgiczne i obłożenie pola operacyjnego: odzież robocza, fartuchy chirurgiczne, maski, czepki, rękawiczki chirurgiczne.
- aseptyczne postępowanie i technika chirurgiczna: chirurgiczna dezynfekcja rąk, aseptyczne przygotowanie skóry, przestrzeganie zasad aseptyki, stosowanie dobrej techniki chirurgicznej (65, 144).

Do czynników pooperacyjnych zalicza się:

- postępowanie pooperacyjne i pielęgnację miejsca nacięcia
- edukację pacjenta w zakresie postępowania pooperacyjnego (145).

W przypadku chirurgii kręgosłupa wielu autorów wskazuje otyłość jako istotny czynnik ryzyka powstawaniu SSI po operacjach LAM, FUSN, RFUSN (115, 124, 146 - 148).

Czynniki etiologiczne SSI.

Dzierżanowska (97) podaje, że we wszystkich zakażeniach miejsca operowanego dominującymi patogenami są: *Staphylococcus aureus* (40%), *Escherichia coli* (10%), *Enterococcus spp.* (8%), gronkowce koagulazo-ujemne (8%), pałeczki *Pseudomonas aeruginosa* (5%); udział pozostałych drobnoustrojów oceniono na około 1-3%. Z doniesień naukowych wynika iż, *Staphylococcus aureus* był też najczęstszym patogenem powodującym zakażenie SSI w obszarze ortopedii i traumatologii (112, 113, 149 - 153).

W badaniach prowadzonych przez Ręziak i wsp. (111) w zabiegach operacyjnych kręgosłupa najczęstszymi czynnikami etiologicznymi SSI był: *Staphylococcus aureus*,

Acinetobacter baumannii. Ee i wsp. (146) podają, że najczęściej występującym drobnoustrojem w operacjach fuzji międzytrzonowej i laminektomii był *Staphylococcus aureus* (52,4%). Inne przeprowadzone badania potwierdzają, iż przyczyną SSI w operacjach kręgosłupa są Gram-dodatnie, najczęściej *Staphylococcus aureus*, który jest przyczyną ponad 50% infekcji. Wśród drobnoustrojów Gram-ujemnych wymieniają bakterie w gatunku *Escherichia coli*, *Pseudomonas spp.*, *Klebsiella spp.*, i *Enterobacter cloacae* (110).

W ocenie nadzoru nad SSI prowadzonymi przez europejskie ECDC w latach 2008-2009 w grupie pacjentów którzy mieli wykonany zabieg LAM najczęściej hodowano Gram-dodatnie ziarenkowce (71,1%), wśród których *Staphylococcus aureus* stanowił 40%. Pałeczki z rodziny *Enterobacteriaceae* i *niefermentujące* stanowiły odpowiednio 17,8% i 4,4% (120). Również w SSI po operacjach typu CRAN i VSHN najczęściej hodowanym drobnoustrojem Gram-dodatnim był *Staphylococcus aureus*, a wśród Gram ujemnych niefermentujących *Acinetobacter baumannii* (124).

5.4.2. Zakażenia krwi: BSI

Epidemiologia zakażeń BSI

Krew jest naturalnie jałową tkanką organizmu. Wykrycie we krwi drobnoustrojów może być wynikiem zakażenia pierwotnego lub wtórnego wynikającego z rozsiewu drobnoustrojów z istniejących ognisk infekcji. Obecność bakterii we krwi wiąże się z dużą śmiertelnością (14-37%). Zakażenia krwi mogą przebiegać pod postacią: sepsy- uogólnionej reakcji na zakażenie; ciężkiej sepsy - niewydolności wielonarządowej; wstrząsu septycznego – zaburzeń świadomości, kwasicy mleczanowej, zaburzeń krążenia i oddychania (94, 154 - 156).

Notuje się wzrost częstości występowania BSI i coraz większą liczbę zgonów z powodu tego zakażenia (157 - 159). Wisplinghoff i wsp. (160) w danych z ogólnokrajowego badania prowadzonego w 49 szpitalach w Stanach Zjednoczonych w siedmioletnim okresie, stwierdzili 60 przypadków szpitalnych zakażeń krwi na 10000 hospitalizacji. Wójkowska-Mach i wsp. (161) zaprezentowali analizę zachorowalności na zakażenia krwi przeprowadzoną w 120 polskich szpitalach, gdzie w grupie 513807 pacjentów stwierdzono 332 przypadki zakażeń krwi. Według National Nosocomial Infections Surveillance sepsa, której źródłem jest dostęp naczyniowy, stanowi trzecie pod względem częstości zakażenie szpitalne (127).

W metaanalizie 200 publikacji badań prospektywnych wykonanej przez Maki i wsp. (162) częstość występowania zakażeń krwi związanych ze stosowaniem cewników

obwodowych wynosiła 0,5 na 1000 osobodni, a z cewnikiem centralnym 2,7 na 1000 osobodni. Wielu autorów potwierdza częstość występowania zakażeń krwi na podobnym poziomie (163 - 165). W badaniu przeprowadzonym w Szpitalu Wojewódzkim im. Św. Łukasza w Tarnowie objęto nadzorem 207 673 pacjentów, wśród których częstość występowania zakażeń krwi związana z dożylnym cewnikiem obwodowym wynosiła średnio 0,3 na 1000 osobodni a z cewnikiem centralnym 3,0 na 1000 osobodni (182). Badania obserwacyjne prowadzone przez Pronovost i wsp. (166) uwiaryściły, że możliwe jest zredukowanie zakażeń krwi związanych z obecnością cewnika centralnego do zera wraz z możliwością utrzymania takiego wyniku w dłuższym okresie czasu.

Czynniki ryzyka BSI

Czynniki ryzyka zakażeń krwi można pogrupować następująco:

- czynniki zależne od pacjenta: wiek, masa ciała, cukrzyca, choroby rozrostowe krwi, neuropenia, niewydolność nerek, niewydolność oddechowa, ostra niewydolność krążenia, stosowanie sterydów (57 - 60);
- czynniki związane z leczeniem: obecność cewnika naczyniowego, żywienie pozajelitowe, antybiotykoterapia, obecność cewnika moczowego, zabieg operacyjny, intubacja, obecność endoprotezy, uraz, oparzenie, endoskopia, hemodializy i inne procedury inwazyjne (167 - 170);
- czynniki związane z techniką zakładania i pielęgnacji cewników naczyniowych: miejsce założenia wkłucia, materiał z którego wykonano cewnik, system infuzji, umocowanie cewnika, nieprawidłowa higiena rąk, kontaminacja miejsca wkłucia, nieprzestrzeganie zasad aseptyki i antyseptyki, błędy w pielęgnacji, częstość manipulacji przy cewniku, czas utrzymywania cewnika w naczyniu (94, 162, 164, 169 - 179).

Czynniki etiologiczne BSI

W badaniach przeprowadzonych przez Stryjewskiego i wsp. (180) bakterie Gram-dodatnie izolowane z krwi pacjentów stanowiły 65%, a do najbardziej popularnych mikroorganizmów powodujących zakażenia krwi należały gronkowce koagulazo-ujemne (31%) i *Staphylococcus aureus* (20%). Również w danych epidemiologicznych opisanych przez Wójkowska-Mach i wsp. (161, 181), dotyczących zachorowalności na zakażenia krwi w polskich szpitalach, czynnikiem sprawczym zakażeń był w 19,6% *Staphylococcus aureus* i w 19,2% gronkowce koagulazo-ujemne. We własnym badaniu przeprowadzonych

w Szpitalu Wojewódzkim im. Św. Łukasza w Tarnowie, Gram-dodatnie mikroorganizmy były przyczyną 63% zakażeń krwi, gdzie gronkowce koagulazo-ujemne stanowiły 44% a *Staphylococcus aureus* 19% (182).

Pałeczki Gram-ujemne powodują zakażenia krwi z różną częstotliwością, niektóre z nich, takie jak *Pseudomonas spp.*, czy *Acinetobacter spp.*, mogą wytwarzać biofilm na powierzchni cewnika. W przypadku pałeczek Gram-ujemnych źródłem BSI może być przewód pokarmowy pacjenta i translokacja bakterii do krwi. Również grzybicze zakażenia krwi mogą mieć charakter zakażeń endogennych (94, 97, 161, 174, 183, 184).

5.4.3. Zapalenia płuc: PN

Epidemiologia PN

Szpitalne zapalenie płuc (*PN – pneumonia*) może być powikłaniem wielu chorób będących pierwotną przyczyną hospitalizacji. Pawińska podaje, że szpitalne zapalenie płuc występuje u 0,5-1,7% hospitalizowanych pacjentów (185). W Polsce przyjmuje się, że na szpitalne zapalenie płuc zapada 0,5-5% wszystkich przebywających w szpitalu pacjentów (186). W badaniach własnych struktury zakażeń szpitalnych prowadzonych w Szpitalu Wojewódzkim im. Św. Łukasza w Tarnowie w latach 2005-2011, PN zajmowała czwarte miejsce wśród hospitalizowanych pacjentów, co stanowiło 13% wszystkich wykrytych HAI (105). Inni autorzy podają, że szpitalne zapalenia płuc to trzecia, co do częstości infekcja u pacjentów po zabiegach chirurgicznych i najczęstsze zakażenie szpitalne w oddziałach intensywnej terapii (94, 126, 185, 187 - 191).

W klasyfikacji szpitalnych zapaleń płuc w odniesieniu sztucznej wentylacji stosuje się podział zaproponowany przez ATS (*American Thoracic Society*) i CDC. W klasyfikacji tej dla zapaleń płuc związanych z wentylacją zastosowano skrót VAP (*Ventilator – Associated Pneumonia*) w odróżnieniu od pozostałych szpitalnych zapaleń płuc określanych jako HAP (*Hospital - Acquired Pneumonia*). W zależności od czasu i okoliczności zdefiniowano jako:

- HAP: zapalenie płuc, które wystąpiło u pacjenta niezaintubowanego po 48 godzinach od przyjęcia do szpitala;
- VAP: zapalenie płuc (respiratorowe), które wystąpiło u chorego po 48-72 godzinach od zaintubowania (129, 130).

W europejskich definicjach zakażeń szpitalnych zaproponowanych przez ECDC szpitalne zapalenie płuc związane z wentylacją definiowane jest jako intubacyjne zapalenie płuc IAP (*Intubation – Associated Pneumonia*) (105).

Czynniki ryzyka PN

Czynniki ryzyka wystąpienia zakażenia układu oddechowego u hospitalizowanych pacjentów to:

- czynniki zależne od pacjenta: wiek pacjenta, używanie tytoniu, alkoholizm, niedożywienie, otyłość, zaburzenia świadomości, choroba podstawowa np. przewlekłe choroby płuc, cukrzyca, niewydolność serca;
- czynniki związane z leczeniem: intubacja, sztuczna wentylacja, sonda nosowo-żołądkowa, zabieg operacyjny przebiegający z otwarciem: klatki piersiowej, jamy brzusznej, lub obejmujący tkanki głowy i szyi, stosowane leki: znieczulające, immunosupresyjne, antybiotyki, obniżające pH żołądka; długotrwała pozycja leżąca (94, 185, 192 - 195).

Czynniki etiologiczne PN.

Wśród najczęściej wymienianych drobnoustrojów które wywołują szpitalne zapalenie płuc należy wymienić pałeczki Gram-ujemne (60%), następnie bakterie Gram-dodatnie (25%) oraz inne. Czynnikiem etiologicznym zapalenia płuc związanego z wentylacją (VAP) jest najczęściej flora endogenna. Bakteriami najczęściej wywołującymi VAP są: *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.* (94, 185, 196, 197). W literaturze wymienia się również *Staphylococcus aureus*, który jest przyczyną około 20% szpitalnych zapaleń płuc, rozwijających się jako wynik rozsiewu z różnych ognisk zakażenia (94, 186). Sneh-Arbib i wsp. (123) w badaniu własnym opisali związek między drobnoustrojami wywołującymi SSI po operacjach na śródmózgowiu i PN, wśród drobnoustrojów wymienili *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* i *Staphylococcus aureus*.

5.4.4. Zakażenia układu moczowego: UTI

Epidemiologia UTI

Zakażenia układu moczowego (*UTI - Urinary Tract Infection*) stanowią 30-40% wszystkich zakażeń szpitalnych. Z badań przeprowadzonych przez wielu autorów wynika, że UTI występuje średnio u około 21% cewnikowanych pacjentów i tylko u 3% pacjentów bez cewnika moczowego (94, 198, 199). Również w badaniu własnym prowadzonym w Szpitalu Wojewódzkim im. Św. Łukasza w Tarnowie autorzy wykryli 19% częstotliwość występowania zakażeń układu moczowego u pacjentów cewnikowanych i 4% u pacjentów bez cewnika moczowego (108). W innych badaniach prowadzonych w oddziałach

neurochirurgii zakażenia typu UTI były wykrywane porównywalnie często (91, 93, 200, 201).

Czynniki ryzyka zakażeń UTI

Czynniki ryzyka wystąpienia UTI u hospitalizowanych pacjentów podzielić można na:

- czynniki zależne od pacjenta: wiek pacjenta, osłabienie, okres poporodowy, poważne choroby w obrębie dróg moczowych, zabiegi na drogach moczowych;
- czynniki związane z leczeniem: cewnikowanie pęcherza moczowego;
- technikę zakładania i pielęgnacji cewników moczowych: materiał z którego wykonano cewnik, rozmiar stosowanego cewnika, nieprzestrzeganie zasad aseptyki i antyseptyki przy zakładaniu cewnika, błędy w utrzymaniu sterylności drenażów zamkniętych, nieprawidłowa higiena rąk, błędy w utrzymaniu higieny (94, 198, 203).

Czynniki etiologiczne UTI

Większość zakażeń UTI jest spowodowanych florą endogenną pacjenta. Drobnoustroje odpowiedzialne za wywołanie UTI należą często do flory jelitowej chorego. Wśród uropatogenów dominują pałeczki Gram-ujemne, w tym *Escherichia coli*, która może stanowić nawet 50% zakażeń UTI oraz *Proteus spp.* i *Klebsiella spp.* W grupie pałeczek Gram-ujemnych niefermentujących za UTI odpowiadają *Acinetobacter spp.* i *Pseudomonas spp.* oraz grzyby *Candida albicans* (94, 96, 198, 202 - 206).

5.4.5. Zakażenia przewodu pokarmowego: GI

Epidemiologia i czynniki etiologiczne zakażeń GI

Zakażenia GI występują z różną częstotliwością w oddziałach szpitalnych. W Polsce często mają etiologię wirusową. Wśród wirusów najczęściej za zakażenia odpowiadają: *Rotavirusy*, *Norowirusy*, *Adenowirusy*. Zgodnie z danymi opracowanymi przez Nitsch-Osuch i wsp. (207) w materiale obejmującym lata 2006-2010, udział zakażeń szpitalnych w zakażeniach rotawirusowych sięgał 31,4%. W puli zakażeń pokarmowych w województwie małopolskim w 2012 r. dominował *Norovirus* (24%), *Rotavirus* (10%), *Clostridium difficile* (7%) i inne (108, 208, 209).

W ostatnich latach w obszarze HAI zarysował się też poważny problem zakażeń wywołanych przez *Clostridium difficile*. W ciągu ostatnich lat patogen ten coraz częściej wywołuje zakażenia w oddziałach szpitalnych. Zachorowalność spowodowana *Clostridium*

difficile wynosi średnio 2-3 przypadki na 1000 hospitalizacji, a w grupie pacjentów powyżej 65 r. życia jest dwukrotnie a nawet trzykrotnie częstsza (210). Inni autorzy podają, że zakażenie *Clostridium difficile* zależy między innymi od częstości stosowania antybiotyków i waha się od 1-10 na 1000 pacjentów (211 - 214).

Czynniki ryzyka zakażeń GI

Do czynników ryzyka zakażeń HAI wywołanych przez wirusy zaliczymy: hospitalizację, kontakt z pacjentem zakażonym, brak możliwości izolacji, trudne warunki lokalowe i sanitarne, nieprzestrzeganie zasad higieny, niewystarczająca częstotliwość mycia i dezynfekcji rąk (215, 216).

Natomiast do czynników ryzyka zakażeń GI-CDI zaliczymy: stosowanie antybiotyków, inhibitorów pompy protonowej i antagonistów receptorów H₂, wiek pacjenta i hospitalizację (211, 217 - 222).

6. Monitorowanie zakażeń szpitalnych

Podstawą organizacji programu kontroli zakażeń w Polsce jest zbiór aktów prawnych wydanych przez Ministerstwo Zdrowia (223 - 228).

W świetle obowiązującego prawa zakłady opieki zdrowotnej powinny wdrożyć system zapobiegania i zwalczania zakażeń szpitalnych. W każdym szpitalu powinien działać Komitet Kontroli Zakażeń (KKZ) i Zespół Kontroli Zakażeń (ZKZ). Do zadań KKZ należy: planowanie, ocena i wdrażanie wszystkich kwestii związanych z monitorowaniem zakażeń a w szczególności podejmowanie istotnych decyzji i doradzanie zarządowi szpitala. Zadaniem ZKZ jest zapewnienie skutecznego działania programu kontroli zakażeń, koordynowanie jego wdrożenia i badanie efektów wprowadzonych działań (223, 229, 230).

W skład opracowanego przez KKZ i ZKZ programu (rozumianego jako nadzór) zapobiegania zakażeniom szpitalnym wchodzi zbieranie, porządkowanie, analizowanie i upowszechnianie danych o występowaniu zakażeń szpitalnych. Jednym z najważniejszych elementów nadzoru jest przekazywanie uzyskanych informacji do tych osób, które mogą zmieniać procedury postępowania lub zapewnić finansowanie niezbędne do poprawy wyników działania (172, 229). Jednym z elementów nadzoru nad zakażeniami jest ich rejestracja, która pozwala określić częstość ich występowania, wyznaczyć ich czynniki etiologiczne oraz monitorować bieżący stan sanitarny oddziałów szpitalnych (181).

W praktyce stosuje się różne metody rejestracji zakażeń szpitalnych, jednak w nadzorze preferuje się metodę czynną zbierania danych. W metodzie tej rejestracja zakażeń prowadzona jest przez pielęgniarkę epidemiologiczną w porozumieniu z lekarzem leczącym pacjenta, w oparciu o informacje uzyskane z oddziału i laboratorium mikrobiologicznego. Czułość tej metody jest opisywana na poziomie 58-90%. Planując nadzór nad zakażeniami szpitalnymi należy uwzględnić tzw. złoty standard Emmersona, który zakłada, że podstawą osiągnięcia sukcesu w tym zakresie jest praca wyszkolonego i doświadczonego personelu. CDC zaleca oparcie nadzoru o ciągłe monitorowanie procedur medycznych obciążonych wysokim stopniem nabycia zakażenia z uwzględnieniem powtarzalnych badań punktowych (181, 231 - 234).

Szpital Wojewódzki im. Św. Łukasza w Tarnowie posiada 680 łóżek zlokalizowanych w 20 oddziałach szpitalnych. Działania związane z nadzorem nad zakażeniami szpitalnymi były podejmowane w szpitalu już w latach 90-tych. Jednak, dopiero zapisy *Ustawy o chorobach zakaźnych i zakażeniach* z dnia 6 września 2001 r. pozwoliły wprowadzić monitoring zakażeń szpitalnych oparty na aktualnej wiedzy naukowej. Sprzyjające akty prawne oraz postrzeżenie przez kierownictwo i personel szpitala istnienia zakażeń szpitalnych w aspekcie problemu medycznego przyczyniło się do stworzenia rzetelnego systemu nadzoru.

Aktywnie działający Komitet i Zespół ds. Zakażeń wdrożył definicje zakażeń szpitalnych, kierując się wytycznymi opracowanymi przez grupę ekspertów z CDC a następnie ECDC. Przyjęte w szpitalu definicje i kryteria rozpoznawania zakażeń zostały zaplanowane w sposób pozwalający na uzyskanie materiału do analiz sytuacji epidemiologicznej szpitala w celu określenia obszarów priorytetowych w zwalczaniu zakażeń oraz uzyskania danych spełniających warunki do porównań wyników nadzoru z danymi światowymi. Pierwsze dane z monitorowania zakażeń w oddziałach szpitalnych pozwalające określić strukturę i charakter zakażeń uzyskano już w 2002 r.

II. ZAŁOŻENIA I CELE PRACY

Celem pracy jest analiza zakażeń występujących w dziesięcioletnim okresie w oddziale neurochirurgii Szpitala Wojewódzkiego im. Św. Łukasza w Tarnowie, a w szczególności określenie:

1. Współczynników zachorowalności na zakażenia szpitalne.
2. Postaci klinicznych zakażeń.
3. Współczynników zachorowalności na zakażenia szpitalne dla wybranych procedur medycznych.
4. Czynników etiologicznych zakażeń.
5. Wpływ stwierdzonych czynników ryzyka na częstość występowania zakażeń.

Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Jaki jest rozmiar występowania zakażeń szpitalnych wśród pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii?
2. Jakie formy kliniczne zakażeń szpitalnych rejestrowano w oddziale neurochirurgii?
3. Które procedury medyczne stosowane w oddziale neurochirurgicznym są obciążone największym ryzykiem wystąpienia u pacjenta zakażenia szpitalnego?
4. Jakie są czynniki etiologiczne zakażeń szpitalnych w oddziale neurochirurgii dla poszczególnych form klinicznych?
5. Jaki jest wpływ wybranych czynników ryzyka na częstość występowania zakażeń?

Przedstawione wyniki zostaną wykorzystane do optymalizacji systemu zapobiegania i zwalczania zakażeń szpitalnych w obszarze całego szpitala. Stanowiąc będą również podstawę do przeanalizowania stosowanych dotychczas procedur w oddziale neurochirurgii w celu zoptymalizowania działań profilaktycznych.

III. MATERIAŁ I METODY

1. Materiał kliniczny - rejestracja zakażeń

Badania przeprowadzono w Szpitalu Wojewódzkim im. Św. Łukasza w Tarnowie, który posiada 680 łóżek zlokalizowanych w 20 oddziałach szpitalnych. W szpitalu wdrożono zintegrowany system zarządzania jakością ISO 9001:2008 oraz BHP 18001:2004, a obecnie placówka przygotowuje się do wdrożenia standardów akredytacyjnych. Monitorowaniem zakażeń szpitalnych objęto wszystkie oddziały szpitala, jednak szczególna uwaga została skupiona na zakażeniach szpitalnych w oddziale neurochirurgii.

Badaniami objęto 13351 pacjentów hospitalizowanych w Oddziale Neurochirurgii, w okresie od 01.01.2003 do 31.12.2012 r. Oddział Neurochirurgii posiada 35 łóżek, w tym 6 łóżek intensywnej opieki medycznej. Oddział specjalizuje się w chirurgicznym leczeniu chorób układu nerwowego wykonując operacje w zakresie:

Chirurgii kręgosłupa: minimalnie inwazyjne mikroskopowe i endoskopowe operacje dysków, dyski szyjne i lędźwiowe metodą klasyczna, przezskórne operacje dysków lędźwiowych (nukleoplastyka), implanty kręgosłupowe (w urazach, nowotworach, chorobie zwyrodnieniowej, kręgozmykach, niestabilności kręgosłupa, deformacjach zwyrodnieniowych, sztuczne dyski), guzy rdzenia kręgowego, operacje kręgosłupa z dojścia przez jamę ustną, operacje połączenia czaszkowo-kręgosłupowego.

Chirurgii mózgu: tętniaki, guzy mózgu, urazy głowy, endoskopowe operacje wodogłowia, operacje przysadki mózgowej z dojścia "przez nos" (zatokę klinową).

Chirurgii nerwów obwodowych: zespoły cieśni (nadgarstka, nerwu łokciowego).

Informacje o pacjentach zbierano metodą czynnego monitorowania zakażeń szpitalnych, poprzez codzienną analizę wyników badań mikrobiologicznych i analitycznych, przegląd dokumentacji pacjenta, konsultacje z lekarzami i pielęgniarkami łącznikowymi. Każde zgłoszenie zakażenia szpitalnego badano metodą indywidualnego przypadku i niezwłocznie konsultowano z lekarzem łącznikowym oddziału neurochirurgii. Większość danych pozyskiwano korzystając z elektronicznej bazy danych o pacjentach w szpitalnym systemie InfoMedica.

W procesie monitorowania dane epidemiologiczne gromadzono na następujących drukach:

- Karta rejestracji zakażenia szpitalnego: wyd. I – załącznik 1.
- Karta rejestracji zakażenia szpitalnego: wyd. II – załącznik 2.
- Karta zabiegów i procedur – załącznik 3.

- Karta osobodni pacjentów z cewnikami naczyniowymi, moczowymi, podłączonych do respiratora, gorączkujących – załącznik 4.
- Karta raportowania dziennego – załącznik 5.
- Karta raportowania dziennego: biegunki – załącznik 6.
- Karta raportowania zakażeń szpitalnych za cały miesiąc – załącznik 7.
- Karta alert patogenu – załącznik 8.

2. Badania mikrobiologiczne

Szybkie wykrycie i identyfikacja drobnoustroju odpowiedzialnego za zakażenie stanowi główny cel diagnostyki mikrobiologicznej, od wyniku tego postępowania zależy właściwe leczenie pacjenta (94). Szpital Wojewodzki im. Św. Łukasza w Tarnowie posiada własny Dział Diagnostyki Laboratoryjnej, w skład którego wchodzi Pracownia Mikrobiologii. System pracy personelu w Pracowni Mikrobiologii zapewnia 24 godzinną diagnostykę materiałów klinicznych. Badania mikrobiologiczne są pobierane u pacjentów, u których podejrzewa się zakażenie. Do badań mikrobiologicznych pobierano następujący materiał kliniczny: krew, mocz, wymaz z rany, kał, bronchoaspirat, popłuczyny pęcherzykowo-oskrzelowe BAL, końcówki cewników naczyniowych i inne.

Posiewy bakteriologiczne

Pobrane od pacjentów materiały kliniczne posiewano na podłoża mikrobiologiczne:

- Krew, płyn mózgowo-rdzeniowy, płyny z jam ciała (np. płyn opłucnowy): system BacT/Alert (firma bioMérieux).
- Mocz: podłoże chromogenne Chromid ID CPS (podłoże do jednoetapowej izolacji, oceny ilościowej oraz bezpośredniej identyfikacji *Escherichia coli*, *Proteus* i grupy KESC (*Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Citrobacter*) w próbkach moczu); podłoże Columbia z 5% dodatkiem krwi baraniej, podłoże Sabouraud (z dodatkiem gentamycyny i chloramfenikolu) - wszystkie podłoża firmy bioMérieux.
- Wymaz z rany: podłoże Columbia z 5% dodatkiem krwi baraniej, podłoże Sabouraud (z dodatkiem gentamycyny i chloramfenikolu), podłoże Schaedlera z 5% dodatkiem krwi baraniej, bulion tryptozowo-sojowy, agar czekoladowy, podłoże chromogenne Chromid ID CPS - wszystkie podłoża firmy bioMérieux.
- Kał: podłoże chromogenne Chromid ID CPS, agar Mac Conkeya, agar Hektoen, podłoże z seleninem sodu - wszystkie podłoża firmy bioMérieux, podłoże Mac

Conkey z dodatkiem sorbitolu (wybiórcza izolacja *Escherichia coli* O157:H7) - podłoże firmy Grasso, podłoże Sabouraud (z dodatkiem gentamycyny i chloramfenikolu).

- Bronchoaspirat, BAL: podłoże Columbia z 5% dodatkiem krwi baraniej, podłoże Schaedlera + 5 % krwi baraniej, podłoże Sabouraud (z dodatkiem gentamycyny i chloramfenikolu), agar czekoladowy, podłoże chromogenne Chromid ID CPS - wszystkie podłoża firmy bioMérieux.
- Końcówka cewnika naczyniowego: posiew półilościowy / ilościowy: podłoże Columbia z 5% dodatkiem krwi baraniej, podłoże Sabouraud (z dodatkiem gentamycyny i chloramfenikolu), agar czekoladowy-wszystkie podłoża firmy bioMérieux.

Identyfikacja gatunkowa drobnoustrojów

Identyfikację gronkowców prowadzono przy pomocy testu wytwarzania koagulazy z osocza króliczego, użycie testu Slidex Staph Plus (bioMérieux) (równoczesne wykrycie CF i białka A) lub testów biochemicznych wykorzystywanych w automatycznym systemie identyfikacji Vitek 2 Compact (firma bioMérieux).

Pałeczki z rodziny *Enterobacteriace* oraz pałeczki niefermentujące identyfikowano za pomocą testów biochemicznych wykorzystywanych w automatycznym systemie identyfikacji Vitek 2 Compact (firma bioMérieux).

Grzyby drożdżopodobne identyfikowano za pomocą testów biochemicznych wykorzystywanych w automatycznym systemie identyfikacji Vitek 2 Compact (firma bioMérieux). Grzyby z gatunku *Candida albicans* identyfikowano za pomocą podłoża chromID Candida (podłoże do wybiórczej izolacji drzybów drożdżopodobnych i bezpośredniej identyfikacji *Candida albicans*) - firma bioMérieux.

3. Metody epidemiologiczne

W celu przeprowadzenia oceny sytuacji epidemiologicznej związanej z zakażeniami szpitalnymi zastosowano następujące wskaźniki:

(WZS) Współczynnik zachorowalności skumulowanej (Z100)%: wyraża liczbę wykrytych przypadków zakażeń szpitalnych w odniesieniu do wszystkich pacjentów narażonych na

ryzyko wystąpienia zakażenia w pewnym okresie czasu. Dostarcza informacji o nasileniu występowania zakażeń.

$$Z = \text{liczba HAIs} / \text{liczba hospitalizowanych} \times 100.$$

(WGZ) Współczynnik gęstości zachorowań (Z1000)‰: wyraża liczbę wykrytych przypadków zakażeń szpitalnych w odniesieniu do liczby osobodni pobytu w szpitalu w pewnym okresie czasu. Wskaźnik uwzględnia czynnik narażenia na zakażenie w postaci długość pobytu w szpitalu.

$$Z = \text{liczba HAIs} / \text{liczba osobodni hospitalizacji} \times 1000.$$

Współczynnik zachorowalności na procedurę (Z1000)‰: wyraża liczbę wykrytych przypadków zakażeń szpitalnych dla danej formy klinicznej w odniesieniu do liczby osobodni narażenia na konkretny czynnik ryzyka. Uwzględnia długość stosowania procedur wysokiego ryzyka dla danej formy zakażenia.

$$Z = \text{liczba PN} / \text{liczba osobodni wentylacji mechanicznej} \times 1000,$$

$$Z = \text{liczba BSI} / \text{liczba osobodni z cewnikiem centralnym} \times 1000,$$

$$Z = \text{liczba UTI} / \text{liczba osobodni z cewnikiem moczowym} \times 1000.$$

Współczynnik zachorowalności na procedurę chirurgiczną (Z100)‰: wyraża liczbę wykrytych przypadków zakażeń w odniesieniu do liczby wykonanych operacji. Uwzględnia rodzaj zabiegu operacyjnego. Określany w odsetkach.

$$Z = \text{liczba SSI} / \text{liczba procedur operacyjnych danego typu} \times 100.$$

Standaryzowany Indeks Ryzyka (SIR - Standardized Infection Ratio)

Oczekiwana liczba SSI = zachorowalność skumulowana SSI w programie NHSN/ECDC x liczba wykonanych operacji (własnych) / 100.

$$\text{SIR} = \text{liczba wykrytych SSI} / \text{liczba oczekiwanych SSI}.$$

Wykorzystanie urządzeń związanych z leczeniem (DU-device utilization):

DU: cewnik centralny = liczba osobodni z cewnikiem centralnym / ogólna liczba osobodni,

DU: respirator = liczba osobodni z wentylacją mechaniczną / ogólna liczba osobodni,

DU: cewnik moczowy = liczba osobodni z cewnikiem moczowym / ogólna liczba osobodni.

Współczynnik śmiertelności (Z100)%: wyraża liczbę zgonów z powodu zakażeń szpitalnych (form klinicznych zakażeń szpitalnych) w odniesieniu do liczby zakażeń szpitalnych. Określany w odsetkach.

$W\acute{S} = \text{liczba zgonów związanych z HAIs} / \text{liczba wykrytych przypadków HAIs} \times 100.$

4. Metody statystyczne

Opis danych dotyczących całej przebadanej populacji sporządzony został z wykorzystaniem podstawowych parametrów statystycznych:

- średnia arytmetyczna.
- mediana (wartość środkowa): Me - połowa pomiarów osiąga wartości mniejsze, a połowa większe od mediany,
- odchylenie standardowe: SD - miara przeciętnego odchylenia od wartości średniej,
- kwartył dolny i górny – Q_{25} i Q_{75} – $\frac{1}{4}$ pomiarów sytuuje się na poziomie, bądź poniżej kwartyła dolnego; $\frac{1}{4}$ pomiarów sytuuje się na poziomie, bądź powyżej kwartyła górnego,
- dla cech mających charakter porządkowy lub dychotomiczny posługiwano się informacją o liczbie i procentowym udziale poszczególnych wariantów.

W celu ustalenia, które z analizowanych zależności są istotne statystycznie, posłużono się szeregiem testów statystycznych. Służą one do oceny, czy zależności zaobserwowane w próbie są efektem ogólniejszej prawidłowości panującej w całej populacji, czy tylko przypadkowym rezultatem. Wynikiem testu statystycznego jest tzw. prawdopodobieństwo testowe (p), którego niskie wartości świadczą o istotności statystycznej rozważanej zależności. Przyjmuje się przy tym najczęściej następujące reguły:

- gdy $p < 0,05$ mówimy o statystycznie istotnej zależności (*),
- $p < 0,01$ to wysoce istotna zależność (**),
- $p < 0,001$ to bardzo wysoko istotna zależność (***)

Zastosowano następujące testy statystyczne:

Test niezależności chi-kwadrat - jeden z najpopularniejszych testów statystycznych, wykorzystywany w celu porównania częstości występowania wariantów cechy jakościowej

w kilku populacjach (inaczej rzecz ujmując, służy on do badania zależności pomiędzy dwoma cechami jakościowymi),

Test Manna-Whitneya zastosowano do oceny istotności zróżnicowania zmiennej w grupach w przypadku zmiennych ilościowych dla których nie uzyskano rozkładu normalnego oraz w przypadku cech mających charakter porządkowy.

Zależność korelacyjną między poszczególnymi parametrami zbadano przy użyciu współczynnika korelacji. Służy on do badania zależności pomiędzy dwoma cechami liczbowymi. Jest wskaźnikiem siły zależności, przyjmującym wartości z przedziału od -1 do 1. O sile korelacji świadczy wartość bezwzględna współczynnika, a znak o jego kierunku.

Przyjęto następującą skalę dotyczącą siły korelacji:

$0,1 < R < 0,25$ – brak korelacji

$0,26 < R < 0,5$ – korelacja przeciętna (*)

$0,51 < R < 0,7$ – korelacja wysoka (**)

$0,71 < R < 0,9$ – korelacja bardzo wysoka (***)

$0,91 < R < 1$ – korelacja prawie pełna (****)

Wartość dodatnia (+) współczynnika – oznacza, że wzrost wartości jednej zmiennej powoduje wzrost wartości drugiej zmiennej.

Wartość ujemna (-) współczynnika – oznacza, że wzrost wartości jednej zmiennej powoduje spadek wartości drugiej zmiennej.

Wszystkie podane wyniki obliczone zostały przy użyciu programu STATISTICA 10.

IV. WYNIKI

1. Charakterystyka badanej populacji

W analizowanym okresie od 01.01.2003 do 31.12.2012 w Oddziale Neurochirurgii Szpitala Wojewódzkiego im. Św. Łukasza w Tarnowie hospitalizowano 13351 pacjentów w tym 7076 (53%) mężczyzn i 6253 (47%) kobiet. Średni wiek hospitalizowanych pacjentów wynosił 52 lata, dla kobiet 54 lata, a dla mężczyzny 50 lat. Pacjenci u których wystąpiło zakażenie szpitalne (HAI) mieli średnio 55 lat. Dane przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 2. Charakterystyka demograficzna badanej populacji pacjentów w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

n= 13351		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		52	52	2	99	42	63	16
Płeć	M	50	51	2	99	39	61	16
	K	53	54	7	99	44	65	16
Zakażenie (HAI)	nie	52	52	2	99	41	63	16
	tak	55	58	13	89	45	68	16
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną.								

Zakażenie HAI rozpoznano u 415 pacjentów co stanowiło 3,1% wszystkich hospitalizowanych. Najwięcej HAI wykryto w roku 2012 (60), a najmniej w roku 2003 (28). Średni czas pobytu pacjenta w oddziale wynosił 8,1 dni. Dane przedstawiono w Tabeli 3.

Tabela 3. Struktura występowania zakażeń HAI wśród pacjentów oddziału neurochirurgii w latach 2003-2012.

Rok	Średni czas pobytu pacjenta w oddziale	Pacjenci bez zakażenia HAI		Pacjenci z zakażeniem HAI	
		Liczba pacjentów	%	Liczba pacjentów	%
2003	9,60	697	96	28	4
2004	10,52	838	96	41	4
2005	10,41	848	96	32	4
2006	8,96	906	96	35	4
2007	8,78	1218	97	41	3
2008	7,35	1473	98	36	2
2009	7,05	1418	97	46	3
2010	7,11	1635	97	44	3
2011	5,85	1885	97	52	3
2012	5,43	2018	97	60	3
Razem	8,10	12936	97	415	3
HAI - zakażenia związane z opieką zdrowotną.					

Zabiegi operacyjne przeprowadzono u 8153 (61%) pacjentów, w leczeniu zachowawczym pozostawało 5198 (39%) pacjentów. Najwięcej zakażeń HAI wykryto w grupie pacjentów operowanych 356 (4,35%). Odsetek zakażeń HAI był większy wśród mężczyzn niż wśród kobiet. Dane przedstawiono w Tabeli 4.

Tabela 4. Struktura zakażeń HAI wśród pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem płci i rodzaju leczenia w latach 2003-2012.

Rodzaj leczenia		Kobiety		Mężczyźni		Razem
		Brak zakażenia HAI	Pacjent z zakażeniem HAI	Brak zakażenia HAI	Pacjent z zakażeniem HAI	
Leczenie operacyjne	n	3763	123	4034	233	8153
	%	96,83	3,17	94,59	5,41	100
Leczenie zachowawcze	n	2356	16	2783	43	5198
	%	99,33	0,67	98,48	1,52	100
Razem	n	6119	139	6817	276	13351

n - liczba pacjentów, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną.

W analizowanym okresie zanotowano 511(4%) zgonów, najwięcej 355 (4,35%) w grupie pacjentów operowanych. Wykryto bardzo wysoką istotną statystycznie zależność w tej grupie badanych $p < 0,001^{***}$. Dane przedstawiono w Tabeli 5.

Tabela 5. Występowanie zgonów wśród pacjentów oddziału neurochirurgicznego z uwzględnieniem rodzaju leczenia w latach 2003-2012.

Rodzaj leczenia		Brak zgonu	Zgon	Razem
Leczenie operacyjne	n	7797	355	8152
	%	95,63	4,35	100
Leczenie zachowawcze	n	5043	156	5199
	%	96,99	3,00	100
Razem	n	12840	511	13351
$p < 0,001^{***}$				
n - liczba pacjentów				

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 6, można stwierdzić, że: najwięcej zakażeń HAI pacjentów zanotowano w grupie wiekowej od 30 do 59 r.ż., czas hospitalizacji u większości pacjentów z HAI był dłuższy, wśród pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem HAI zgony występowały często, dominującą grupę pacjentów zakażonych HAI stanowili mężczyźni. Test istotności wykazał we wszystkich badanych grupach bardzo wysoką istotną statystycznie różnicę ($p < 0,001^{***}$). Dane przedstawiono w Tabeli 6.

Tabela 6. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń HAI w latach 2003-2012.

HAI																
Kategoria czynnika			Pacjent bez HAI	Pacjent z HAI	Razem	p	Kategoria czynnika			Pacjent bez HAI	Pacjent z HAI	Razem	p			
wiek (lata)	0-29	n	1720	42	1762	$p < 0,001^{***}$	czas pobytu w oddziale (dni)	1-10	n	8768	107	8875	$p < 0,001^{***}$			
		%	97,62	2,38	100				%	98,79	1,21	100				
	30-59	n	8097	224	8321			%	97,31	2,69	100	n		3055	123	3178
		%	97,31	2,69	100				%	96,13	3,87			100		
	> 60	n	3119	149	3268			%	95,44	4,56	100	n		1113	185	1298
		%	95,44	4,56	100				%	85,75	14,25			100		
płeć	M	n	6802	274	7076	$p < 0,001^{***}$	zgony	nie	n	12482	357	12839	$p < 0,001^{***}$			
		%	96,13	3,87	100				%	97,22	2,78	100				
	K	n	6114	139	6253			%	97,78	2,22	100	n		453	58	511
		%	97,78	2,22	100				%	88,65	11,35			100		

n - liczba pacjentów, p - poziom istotności, M - mężczyzna, K - kobieta, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną

2. Zakażenia szpitalne (HAI)

Wśród pacjentów z zakażeniem HAI średni wiek pacjentów wynosił 56 lat, dla kobiety 59 lat, a dla mężczyzny 54 lata. Dane przedstawiono w Tabeli 7.

Tabela 7. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z zakażeniem HAI w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne HAI = 415		n	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek		415	56	58	13	89	45	68	16
Płeć	M	275	54	55	13	88	43	55	16
	K	140	59	60	18	89	48	60	16
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny,									
SD - dochylenie standardowe, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną.									

W badanym okresie współczynnik zachorowalności skumulowanej (WZS) wynosił średnio 3,86%, i był najwyższy w roku 2004 (6,03%), a najniższy w roku 2008 (2,92%). Współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) wynosił średnio 4,70/1000 i był najwyższy w roku 2012 (6,40/1000), a najniższy w 2005 (3,28/1000). Dane przedstawiono w Tabeli 8.

Tabela 8. Występowanie zakażeń HAI w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem współczynnika zachorowalności skumulowanej (WZS) i współczynnika gęstości zachorowań (WGZ) w okresie 2003-2012.

Rok	Liczba pacjentów	Liczba osobodni hospitalizacji	Liczba zakażeń HAI	Współczynnik zachorowalności skumulowanej (WZS)(%)	Współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) (‰)
2003	725	8268	34	4,69	4,11
2004	879	10930	53	6,03	4,85
2005	880	11274	37	4,20	3,28
2006	941	10936	46	4,89	4,21
2007	1259	11882	45	3,57	3,79
2008	1509	11444	44	2,92	3,84
2009	1464	10388	58	3,96	5,58
2010	1679	11665	58	3,45	4,97
2011	1937	11475	67	3,46	5,84
2012	2078	11562	74	3,56	6,40
Razem	13351	109824	516	3,86	4,70
HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną.					

Zakażenia HAI występowały częściej u pacjentów leczonych operacyjnie, w grupie tej wykryto 441 zakażeń. W grupie pacjentów leczonych zachowawczo wykryto 75 zakażeń. Dane zestawiono w Tabeli 9.

Tabela 9. Występowanie zakażeń HAI w oddziale neurochirurgii z podziałem na pacjentów leczonych operacyjnie i zachowawczo z uwzględnieniem postaci klinicznych zakażenia w latach 2003-2012.

Postać zakażenia HAI	Liczba HAI u pacjentów operowanych	Liczba HAI u pacjentów leczonych zachowawczo	Razem
SSI	140	0	140
BSI	97	31	128
PN	103	24	127
UTI	62	12	74
GI	31	4	35
SST	8	4	12
Razem	441	75	516
HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną, SSI - zakażenie miejsca operowanego, BSI - zakażenie krwi,			
PN - zapalenie płuc, UTI - zakażenie układu moczowego, GI - zakażenie przewodu pokarmowego,			
SST - zakażenie skóry i tkanek miękkich.			

W Tabeli 10 zestawiono wykryte zakażenia HAI, wśród których wyróżniono następujące formy zakażeń klinicznych: SSI - zakażenia miejsca operowanego, które wystąpiły u 140 (27,1%); BSI - zakażenia krwi 128 (24,8%); PN - zapalenia płuc 127 (24,6%); UTI - zakażenia układu moczowego 74 (14,3%); GI - zakażenia przewodu pokarmowego 35 (6,8%); SST - zakażenia skóry i tkanki podskórnej 12 (2,2%).

Tabela 10. Występowanie zakażeń HAI w oddziale neurochirurgii z podziałem na lata z uwzględnieniem form klinicznych zakażenia w latach 2003-2012.

Rok	HAI	SSI		BSI		PN		UTI		GI		SST	
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
2003	34	10	29,4	6	17,6	10	29,4	7	20,6	1	2,9	0	0,0
2004	53	12	22,6	15	28,3	21	39,6	5	9,4	0	0,0	0	0,0
2005	37	13	35,1	10	27,0	9	24,3	5	13,5	0	0,0	0	0,0
2006	46	14	30,4	17	37,0	5	10,9	8	17,4	1	2,2	1	2,2
2007	45	9	20,0	10	22,2	16	35,6	1	2,2	9	20,0	0	0,0
2008	44	10	22,7	15	34,1	11	25,0	4	9,1	0	0,0	4	9,1
2009	58	20	34,5	11	19,0	7	12,1	13	22,4	6	10,3	1	1,7
2010	58	14	24,1	12	20,7	9	15,5	10	17,2	12	20,7	1	1,7
2011	67	18	26,9	13	19,4	22	32,8	6	9,0	5	7,5	3	4,5
2012	74	20	27,0	19	25,7	17	23,0	15	20,3	1	1,4	2	2,7
Razem	516	140	27,1	128	24,8	127	24,6	74	14,3	35	6,8	12	2,3
n – liczba HAI, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną, SSI - zakażenie miejsca operowanego,													
BSI - zakażenie krwi, PN - zapalenie płuc, UTI - zakażenie układu moczowego,													
GI - zakażenie przewodu pokarmowego, SST - zakażenie skóry i tkanek miękkich.													

Wśród pacjentów z wykrytym zakażeniem szpitalnym, niektórzy pacjenci mieli więcej niż jedno HAI: 334 (2,5%) pacjentów miało jedno zakażenie HAI podczas hospitalizacji; 61 (0,5%) dwa zakażenia; 14 (0,1%) trzy zakażenia i 6 (0,04%) cztery zakażenia. Łącznie wykryto 516 zakażeń szpitalnych u 415 pacjentów. Dane przedstawiono w Tabeli 11.

Tabela 11. Występowanie zakażeń HAI wśród pacjentów leczonych operacyjnie i zachowawczo z uwzględnieniem liczby zakażeń w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Pacjent	Wszyscy leczeni		Leczeni operacyjnie		Leczeni zachowawczo	
	n	%	n	%	n	%
pacjent bez zakażenia HAI	12936	96,89	7797	95,64	5139	98,84
pacjent z 1 zakażeniem HAI	334	2,50	286	3,50	48	0,92
pacjent z 2 zakażeniem HAI	61	0,45	53	0,65	8	0,15
pacjent z 3 zakażeniem HAI	14	0,10	10	0,12	4	0,07
pacjent z 4 zakażeniem HAI	6	0,04	6	0,07	0	0
Razem	13351	100	8152	100	5199	100
n - liczba pacjentów, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną						

3. Zakażenia miejsca operowanego (SSI)

Wśród pacjentów operowanych średni wiek pacjentów wynosił 52 lata, dla kobiety 54 lata, a dla mężczyzny 51 lat. Pacjenci, u których wystąpiło zakażenia SSI mieli średnio 55 lat. Dane przedstawiono w Tabeli 12.

Tabela 12. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów operowanych u których wystąpiło zakażenie SSI w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci operowani n=8152		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		52	52	9	99	42	63	15
Płeć	M	51	51	9	99	40	62	16
	K	54	53	11	97	44	53	15
Zakażenie HAI	nie	52	52	9	99	42	63	15
	tak	55	57	13	44	44	68	16
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną.								

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 13 można stwierdzić, iż najwięcej zakażeń SSI obserwowano w grupie pacjentów najdłużej przebywających w oddziale. Dla tej grupy test istotności wykazał bardzo wysoką statystycznie zależność $p < 0,001^{***}$. Pozostałe czynniki takie jak płeć, wiek, zgon nie uzyskały efektu znamiennego statystycznie.

Tabela 13. Charakterystyka pacjentów operowanych w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń miejsca operowanego (SSI) w latach 2003-2012.

SSI										
Kategoria czynnika		Brak SSI	SSI	p	Kategoria czynnika	Brak SSI	SSI	p		
wiek (lata)	0-29	n	894	22	p=0,141	czas pobytu w oddziale (dni)	1-10	n	4473	31
		%	97,6	2,40				%	99,31	0,69
	30-59	n	5194	81			11-20	n	2535	38
		%	98,46	1,54				%	98,52	1,48
	> 60	n	1924	37			> 20	n	1004	71
		%	98,11	1,89				%	93,4	6,60
płeć	M	n	4160	93	zgony	nie	n	7664	132	
		%	97,81	2,19			%	98,31	1,69	
	K	n	3840	45		tak	n	347	8	
		%	98,84	1,16			%	97,75	2,25	
n - liczba pacjentów, p - poziom istotności, SSI - zakażenie miejsca operowanego.										

Przeprowadzone w oddziale neurochirurgii operacje poddano analizie i pogrupowano wg procedur ICD 9 (*International Classification of Diseases*). Klasyfikację przedstawiono w Tabeli 14.

Tabela 14. Lista zabiegów operacyjnych i ich kodów ICD-9.

Kod	Operative procedure	Zabieg	ICD-9
LAM	Exploration or decompression of spinal cord through excision or incision into vertebral structures	Eksploracja lub dekompresja rdzenia kręgowego poprzez wycięcie lub nacięcie struktur kręgosłupa	03.01; 03.02; 03.09; 80.50; 80.5; 80.53; 80.54; 80.59; 84.60-84.69; 84.80-84.85.
FUSN	Spinal fusion. Immobilisation of spinal column	Unieruchomienie kręgów	81.00-81.08
RFUSN	Refusion of spine	Zabiegi na kręgosłupie	81.30-81.39
CRAN	Incision through the skull to excise, repair, or explore the brain; does not include taps or punctures	Nacięcie w celu naprawy lub badania mózgu lub opon mózgowych, nie obejmuje założenia zastawek i punkcji	01.12; 01.14; 01.20-01.25; 01.28; 01.29; 01.31; 01.32; 01.39; 01.41; 01.42; 01.51-01.53; 01.59; 02.11-02.14; 02.91-02.93; 07.51-07.54; 07.59; 07.61-07.65; 07.68; 07.69; 07.71; 07.72; 07.79; 38.01; 38.11; 38.31; 38.41; 38.51; 38.61; 38.81; 39.28.
VSHN	Ventricular shunt operations, including revision and removal of shunt	Wszczepienie zastawek komorowych w tym rewizje i likwidacje przecieku	02.21; 02.22; 02.31-02.35; 02.39; 02.42; 02.43; 54.95.
OTH	Other operations; peripheral nerves	Inne operacje; nerwy obwodowe	04.43; 04.49; 04.99; 04.07.

W latach 2003-2012 w oddziale neurochirurgicznym wykonano następujące typy operacji: LAM - 2575 (32,6%), CRAN -2129 (26,1%), OTH – 1669 (20,5%), FUSN – 1502 (18,4%), VSHN – 266 (3,2%), RFUSN – 11 (0,3%). Dane przedstawiono w Tabeli 15.

Tabela 15. Liczba i rodzaj operacji przeprowadzonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Rok	Liczba operacji	LAM		CRAN		FUSN		RFUSN		VSHN		OTH	
		Liczba LAM	%	Liczba CRAN	%	Liczba FUSN	%	Liczba RFUSN	%	Liczba VSHN	%	Liczba OTH	%
2003	334	136	40,7	127	38,0	34	10,2	0	0,0	12	3,6	25	7,5
2004	497	231	46,5	165	33,2	53	10,7	0	0,0	19	3,8	29	5,8
2005	532	215	40,4	162	30,5	88	16,5	0	0,0	17	3,2	50	9,4
2006	549	182	33,2	149	27,1	93	16,9	0	0,0	17	3,1	108	19,7
2007	861	294	34,1	246	28,6	137	15,9	0	0,0	29	3,4	155	18,0
2008	943	311	33,0	225	23,9	190	20,1	4	0,4	41	4,3	176	18,7
2009	906	251	27,7	240	26,5	204	22,5	4	0,4	29	3,2	178	19,6
2010	1128	296	26,2	256	22,7	269	23,8	0	0,0	48	4,3	255	22,6
2011	1167	319	27,3	299	25,6	208	17,8	3	0,3	27	2,3	314	26,9
2012	1237	340	27,5	260	21,0	226	18,3	11	0,9	27	2,2	381	30,8
Razem	8153	2575	31,6	2129	26,1	1502	18,4	22,00	0,3	266	3,26	1671	20,5

Zakażenia miejsca operowanego (SSI) rozpoznano u 140 pacjentów, co stanowiło 1,7% wszystkich operowanych. Dane przedstawiono w Tabeli 16.

Tabela 16. Liczba zabiegów operacyjnych i zakażeń miejsca operowanego (SSI) z uwzględnieniem rodzaju operacji wykonanych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Typ operacji 2003-2012	n= 8153	Liczba pacjentów bez SSI	%	Liczba pacjentów z SSI	%
LAM	2575	2551	98,2	24	0,9
CRAN	2129	2077	91,1	52	2,4
OTH	1669	1664	94,8	4	0,2
FUSN	1502	1452	96,6	50	3,3
VSHN	266	256	86,8	10	3,8
RFUSN	11	11	100	0	0
Razem	8153	8011	98,3	140	1,7

W grupie pacjentów operowanych rozpoznano 140 przypadków SSI, w tym: 52 (37,1%) zakażeń po operacjach kraniotomii (CRAN); 50 (35,7%) zakażeń po operacjach unieruchomienia kręgosłupa (FUSN); 24 (17,1%) zakażeń u pacjentów po laminiektomii (LAM); 10 (7,1%) zakażeń po wstawieniu zastawek komorowych (VSHN); 4 (2,9%) zakażeń po operacjach nerwów obwodowych (OTH); w operacjach RFUSN nie zanotowano zakażeń. Dane przedstawiono w Tabeli 17.

Tabela 17. Liczba zakażeń miejsca operowanego (SSI) z uwzględnieniem typu operacji w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Rok	Liczba SSI	LAM		CRAN		FUSN		VSHN		OTH	
		Liczba SSI LAM	%	Liczba SSI CRAN	%	Liczba SSI FUSN	%	Liczba SSI VSHN	%	Liczba SSI OTH	%
2003	10	3	30,0	4	40,0	2	20,0	1	10,0	0	0,0
2004	12	1	8,3	8	66,7	3	25,0	0	0,0	0	0,0
2005	13	2	15,4	3	23,1	7	53,8	1	7,7	0	0,0
2006	14	1	7,1	5	35,7	6	42,9	1	7,1	1	7,1
2007	9	1	11,1	4	44,4	4	44,4	0	0,0	0	0,0
2008	10	0	0,0	3	30,0	5	50,0	2	20,0	0	0,0
2009	20	2	10,0	7	35,0	10	50,0	1	5,0	0	0,0
2010	14	3	21,4	4	28,6	7	50,0	0	0,0	0	0,0
2011	19	5	26,3	9	47,4	2	10,5	1	5,3	2	10,5
2012	19	6	31,6	5	26,3	4	21,1	3	15,8	1	5,3
Razem	140	24	17,1	52	37,1	50	35,7	10	7,1	4	2,9

Wskaźnik zachorowalności skumulowanej (WZS) dla poszczególnych typów operacji wynosił: w operacjach typu VSHN 3,75%; FUSN 3,32%; CRAN 2,44%; LAM 0,93%; OTH 0,23%; zakażeń nie notowano w procedurach RFUSN i ta grupa operacji została wyłączona dalszych analiz.

Dane przedstawiono w Tabeli 18.

Tabela 18. Zachorowalność skumulowana (WZS) na zakażenia miejsca operowanego (SSI) z uwzględnieniem typu operacji w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Wskaźnik zachorowalności skumulowanej (WZS %) SSI					
Rok	LAM	CRAN	FUSN	VSHN	OTH
2003	2,21	3,15	5,88	8,33	0,00
2004	0,43	4,85	5,66	0,00	0,00
2005	0,93	1,85	7,95	5,88	0,00
2006	0,55	3,36	6,45	5,88	0,93
2007	0,34	1,63	2,92	0,00	0,00
2008	0,00	1,33	2,63	4,88	0,00
2009	0,80	2,92	4,90	3,45	0,00
2010	1,01	1,56	2,60	0,00	0,00
2011	1,57	3,01	0,96	3,70	0,64
2012	1,76	1,92	1,77	11,10	0,26
Razem	0,93	2,44	3,32	3,75	0,23

Dla procedur typu LAM wśród pacjentów bez czynników ryzyka stwierdzono zachorowalność 1,07%, u pacjentów z jednym czynnikiem ryzyka, stwierdzono zachorowalność 3,91%, z dwoma lub więcej czynnikami nie stwierdzono zakażeń.

W procedurach typu CRAN wśród pacjentów bez czynników ryzyka stwierdzono zachorowalność 1,51%, z jednym czynnikiem ryzyka zachorowalność wynosiła 2,83%, z dwoma lub więcej 14,58%.

Inaczej kształtowała się zachorowalność dla procedur typu FUSN wynosząc dla 2,12% pacjentów bez czynników ryzyka, 6,60% z jednym czynnikiem ryzyka i 11,11% z dwoma lub więcej.

Po operacjach typu VSHN zachorowalność wynosiła 2% bez czynników ryzyka, 2,72% z jednym czynnikiem ryzyka, 21,05% z dwoma lub więcej czynnikami ryzyka.

W operacjach typu OTH zachorowalność wynosiła 0,24% bez czynników ryzyka i 0,23% z jednym, dwoma lub więcej czynnikami ryzyka. Dane przedstawiono w Tabeli 19.

Tabela 19. Zachorowalność na SSI w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012 z uwzględnieniem czynników ryzyka zakażenia miejsca operowanego.

Typ operacji		LAM	CRAN	FUSN	VSHN	OTH
liczba SSI	n	24	52	50	10	4
Bez czynników ryzyka (wg Tabeli 1*)						
liczba zabiegów	n	1213	1056	1127	100	1231
liczba SSI	n	13	16	24	2	3
zachorowalność	%	1,07	1,52	2,13	2	0,24
Z 1 czynnikiem ryzyka (wg Tabeli 1*)						
liczba zabiegów	n	281	1025	348	147	431
liczba SSI	n	11	29	23	4	1
zachorowalność	%	3,91	2,83	6,61	2,72	0,23
Z 2 lub 3 czynnikami ryzyka (wg Tabeli 1*)						
liczba zabiegów	n	23	48	27	19	9
liczba SSI	n	0	7	3	4	0
zachorowalność	%	0	14,58	11,11	21,05	0
Ogółem						
liczba zabiegów	n	2575	2129	1502	266	1669
liczba SSI	n	24	52	50	10	4
zachorowalność	%	0,93	2,44	3,32	3,75	0,23
* czynniki ryzyka zestawiono w Tabeli 1, n - liczba, SSI - zakażenie miejsca operowanego.						

Uzyskane wyniki badań porównano z amerykańskim programem kontroli zakażeń NHSN. Zachorowalność skumulowana dla zabiegów typu LAM i FUSN była wyższa we wszystkich grupach pacjentów (0, 1, 2 i 3 czynniki ryzyka) w porównywalnej populacji pacjentów w programie NHSN, standaryzowany indeks ryzyka przekroczył wartość jeden. W operacjach typu CRAN była wyższa w grupie pacjentów z 1, 2 i 3 czynnikami ryzyka. Wyraźnie większą zachorowalność zaobserwowano w operacjach typu VSHN wśród pacjentów z 2 i 3 czynnikami ryzyka. Dane przedstawiono w Tabeli 20.

Tabela 20. Zachorowalność na SSI w okresie 2003-2012 u pacjentów oddziału neurochirurgicznego w porównaniu z NHSN (2006-2008) z uwzględnieniem czynników ryzyka.

Typ zabiegu	Czynniki ryzyka	liczba SSI	zachorowalność badana (%)	zachorowalność NHSN* (%)	oczekiwana liczba SSI	SIR* SSI
LAM n=2575 p=0,837	0	13	1,07	0,72	9	1,5
	1	11	3,91	1,10	3	3,6
	2 i 3	0	0	0	0	0,0
CRAN n=2129 p=0,145	0	16	1,51	2,15	23	0,7
	1	29	2,82	2,15	29	1,0
	2 i 3	7	14,58	4,66	48	0,1
FUSN n=1502 p=0,359	0	24	2,12	0,70	8	3,0
	1	23	6,60	1,84	6	3,6
	2 i 3	3	11,11	4,15	1	2,7
VSHN n=266 p=0,115	0	2	2,00	4,04	4	0,5
	1	4	2,72	5,93	9	0,5
	2 i 3	4	21,05	5,93	1	3,6
OTH n= 1669 p=0,699	0	3	0,24	bd	bd	bd
	1	1	0,23	bd	bd	bd
	2 i 3	0	0	bd	bd	bd

SIR*SSI - Standaryzowany Indeks Ryzyka SSI, SSI - zakażenie miejsca operowanego, p- poziom istotności, bd - brak danych.
*CDC: Raport 2006-2008 (127)

Okłooperacyjną profilaktykę antybiotykową zastosowano w operacjach: VSHN 10 (100%); LAM 20 (83%); FUSN 36 (72%); CRAN 34 (65%). Tabela 21.

Tabela 21. Stosowanie antybiotyków w okołooperacyjnej profilaktyce antybiotykowej (OPA) z uwzględnieniem typu zabiegu w oddziale neurochirurgii w latach 20003-2012 .

Okłooperacyjna Profilaktyka Antybiotykowa (OPA)					
Typ operacji	Liczba SSI	Tak	%	Nie	%
LAM	24	20	83	4	17
CRAN	52	34	65	18	35
FUSN	50	36	72	14	28
VSHN	10	10	100	0	0
OTH	4	3	75	1	25

U pacjentów operowanych występowały wszystkie formy kliniczne zakażeń HAI. Najczęściej zakażenia HAI występowały wśród pacjentów, u których wykonano operację typu VSHN 47 zakażeń HAI (17,7%), w tej grupie operowanych pacjentów dominowały zapalenia płuc w liczbie 15 i zakażenia układu moczowego w liczbie 11.

Drugą grupę pacjentów operowanych, u których często występowały zakażenia HAI stanowili pacjenci poddani operacją typu CRAN wśród, których wykryto 245 zakażeń HAI (11,5%), dominowały tutaj zapalenia płuc w liczbie 80 i zakażenia krwi w liczbie 65.

Wśród pacjentów, u których wykonano operacje w obrębie kręgosłupa typu LAM i FUSN najczęściej rozpoznawano zakażenia miejsca operowanego.

Najrzadziej zakażenia HAI występowały u pacjentów w operacjach typu OTH. Dane zestawiono w Tabeli 22.

Tabela 22. Występowanie zakażeń HAI u pacjentów operowanych w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem typu operacji w latach 2003-2012.

Forma kliniczna HAI	Typ operacji					Razem n=8152
	LAM n=2575	FUSN n=1502	CRAN n=2129	VSHN n=266	OTH n=1669	
SSI	24	50	52	10	4	140
BSI	9	15	65	8	0	97
PN	0	8	80	15	0	103
UTI	13	8	31	11	0	63
GI	6	9	12	3	1	31
SST	0	2	5	0	0	7
Razem	52	92	245	47	5	441
WZS (%)	2	6,1	11,5	17,7	0,3	5,4

WZS- Współczynnik Zachorowalności Skumulowanej

3.1. Zakażenia w operacjach typu LAM

Wśród pacjentów z wykonaną laminiektomią (LAM) średni wiek wynosił 48 lata, dla kobiety 48 lata a dla mężczyzny 47 lat. Pacjenci u których wystąpiło zakażenia HAI mieli średnio 50 lat. Dane przedstawiono w Tabeli 23.

Tabela 23. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z wykonaną operacją typu LAM w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z LAM n= 2575		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		48	47	10	89	38	57	14
Płeć	M	47	47	10	89	37	56	13
	K	48	47	14	86	38	58	14
Zakażenie HAI	nie	47	47	10	89	38	57	14
	tak	50	51	18	78	39	57	16
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, LAM - laminiektomia, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną.								

Dokonano obliczeń statystycznych czasu przeprowadzonych operacji typu LAM w celu obliczenia 75-tego percentyla. Dla operacji trwających dłużej niż 150 min. przyznawano 1 pkt w standaryzowanym indeksie ryzyka SSI. Test Manna-Whitneya wykazał statystycznie istotną zależność ($p < 0,05^*$) w tej grupie badanych pacjentów. Dane przedstawiono w Tabeli 24.

Tabela 24. Czas trwania operacji typu LAM.

LAM - czas operacji (minuty)						
SSI	n	Średnia	Mediana	Q25	Q75	SD
nie	2551	123	120	90	150	54
tak	24	149	125	100	170	75
Razem	2575	123	120	90	150	55
Test Manna-Whitneya $p < 0,05^*$						
n - liczba operacji, SSI - zakażenie miejsca operowanego, LAM - laminiektomia.						
Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe,						

W operacjach typu LAM wykryto 24 zakażenia miejsca operowanego, wskaźnik zachorowalności skumulowanej wynosił 0,93%. Najczęściej występowały zakażenia miejsca operowanego głębokie (SSI-D). Dane przedstawiono w Tabeli 25.

Tabela 25. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu LAM z uwzględnieniem rodzaju zakażenia w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

LAM									
Rok	liczba operacji	liczba SSI	WZS* SSI	SSI-S	%	SSI-D	%	SSI-O	%
2003	136	3	2,21	2	67	1	33	0	0
2004	231	1	0,43	1	100	0	0	0	0
2005	215	2	0,93	1	50	1	50	0	0
2006	182	1	0,55	0	0	1	100	0	0
2007	294	1	0,34	0	0	1	100	0	0
2008	311	0	0,00	0	0	0	0	0	0
2009	251	2	0,80	1	50	1	50	0	0
2010	296	3	1,01	0	0	3	100	0	0
2011	319	5	1,57	1	20	4	80	0	0
2012	340	6	1,76	3	50	3	50	0	0
Razem	2575	24	0,93	9	38	15	63	0	0

WZS* - wskaźnik zachorowalności skumulowanej (%), SSI - zakażenie miejsca operowanego.
 SSI-S: zakażenie miejsca operowanego powierzchniowe, SSI-D: zakażenie miejsca operowanego głębokie,
 SSI-O: zakażenie narządu / organu, LAM - laminectomia.

Uzyskane wyniki badań dla LAM porównano z wynikami amerykańskiego NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008) i europejskiego ECDC (2008-2009) nadzoru nad zakażeniami miejsca operowanego. Uzyskano niższą zachorowalność skumulowaną dla procedur typu LAM (0,9%), niż w programach NNIS (1,4%) i NHSN (1,9%) oraz w ECDC (1,3%). Dane przedstawiono w Tabeli 26.

Tabela 26. Występowanie zakażeń SSI-LAM w badanym oddziale neurochirurgii i w programach CDC i ECDC.

Źródło danych	Liczba zabiegów LAM	Liczba SSI-LAM	WZS*LAM
Badany oddział neurochirurgii	2575	24	0,9
CDC: Report NNIS 1992-2004; neurosurgical (248)	147469	bd	1,9
CDC: Report NHSN 2006-2008 neurosurgical (127)	400077	409	1,4
ECDC: Report 2008-2009 neurosurgical (120)	9000	115	1,3

WZS* - wskaźnik zachorowalności skumulowanej, bd- brak danych
 SSI - zakażenie miejsca operowanego, LAM – laminectomia, (120,127,2480) – pozycja w spisie piśmiennictwa.

Zachorowalność skumulowana dla zabiegów typu LAM była porównywalna wśród pacjentów (0 czynników ryzyka) i wynosiła dla oddziału neurochirurgii 1,1%, a w programie ECDC 1,0%. W badanym oddziale neurochirurgii wskaźnik WZS był wyższy w grupie pacjentów z 1 czynnikiem ryzyka i wynosił 3,9%, w porównywanej populacji pacjentów w ECDC wynosił 2,1%. Dane przedstawiono w Tabeli 27.

Tabela 27. Zachorowalność na SSI-LAM w oddziale neurochirurgii i w programie ECDC z uwzględnieniem czynników ryzyka zakażenia miejsca operowanego.

LAM		LAM badany oddział neurochirurgii	Raport ECDC 2008-2009 (120)
Bez czynników ryzyka (wg Tabeli 1*)			
liczba zabiegów	n	1213	5977
liczba SSI	n	13	60
zachorowalność	%	1,1	1,0
Z 1 czynnikiem ryzyka (wg Tabeli 1*)			
liczba zabiegów	n	281	1973
liczba SSI	n	11	42
zachorowalność	%	3,9	2,1
Z 2 lub 3 czynnikami ryzyka (wg Tabeli 1*)			
liczba zabiegów	n	23	242
liczba SSI	n	0	9
zachorowalność	%	0	3,7
Ogółem			
liczba zabiegów	n	2575	9683
liczba SSI	n	24	115
zachorowalność	%	0,9	1,3

* czynniki ryzyka zestawiono w Tabeli 1, n - liczba, SSI - zakażenie miejsca operowanego, LAM - laminectomia.

Standaryzowany indeks ryzyka przekroczył wartość jeden w grupie pacjentów z (0 czynników ryzyka) i z (1 czynnikiem ryzyka). Dane przedstawiono w Tabeli 28.

Tabela 28. Zachorowalność na SSI-LAM w okresie 2003-2012 u pacjentów oddziału neurochirurgicznego w porównaniu z ECDC z uwzględnieniem czynników ryzyka SIR-SSI.

Typ zabiegu	Czynniki ryzyka*	Liczba SSI	Zachorowalność badana (%)	Zachorowalność Raport ECDC (120), 2008-2009 (%)	Oczekiwana liczba SSI	SIR* SSI
LAM n=2575	0	13	1,07	1,00	12,13	1,1
	1	11	3,91	2,10	5,90	1,9
	2 i 3	0	0	3,70	0,85	0,0
n - liczba zabiegów, SIR*SSI - Standaryzowany Indeks Ryzyka SSI, SSI - zakażenie miejsca operowanego. * czynniki ryzyka wg Tabeli 1, (120) – pozycja w spisie piśmiennictwa.						

Mediana wieku, u pacjentów poddanych operacją typu LAM była niższa w badanym oddziale (Me 47 lat) niż wśród pacjentów w porównywanym raporcie ECDC (Me 54 lata). W grupie pacjentów poddanych operacją typu LAM wystąpił niższy odsetek zgonów (0,2%) w porównaniu z wynikami raportu ECDC (0,4%), wśród tych pacjentów wykonano również mniej operacji w trybie pilnym (3,3%) niż podają dane zestawione w raporcie ECDC (6,1%). Czas trwania operacji typu LAM w badanym oddziale był dłuższy (Me 120 min.) niż w porównywanym raporcie ECDC (Me 75 min.). Dane zestawiono w Tabeli 29.

Tabela 29. Zachorowalność na SSI-LAM w okresie 2003-2012 u pacjentów oddziału neurochirurgicznego w porównaniu z ECDC z uwzględnieniem wieku pacjentów, odsetka zgonów, czasu trwania operacji i trybu wykonania operacji .

Źródło danych	Liczba operacji	Liczba SSI-LAM	WSZ* (%)	Mediana wieku (lata)	Odsetek zgonów %	Mediana czasu trwania operacji (min)	Pilny tryb operacji (%)
Badany oddział neurochirurgii	2551	24	0,9	47	0,2	120	3,3
Raport ECDC 2008-2009 (120)	9683	125	1,3	54	0,4	75	6,1
WSZ* (%) - współczynnik zachorowalności skumulowanej, SSI - zakażenie miejsca operowanego, LAM – laminectomia, (120) – pozycja w piśmiennictwie.							

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 30 można stwierdzić, że stosowane metody leczenia pacjentów u których przeprowadzono operację typu LAM, takie jak; cewnikowanie pęcherza moczowego, cewnikowanie naczyń centralnych, sztuczna wentylacja, preparaty krwi, żywienie pozajelitowe były stosowane częściej w grupie pacjentów z rozpoznaniem SSI-LAM. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Dane przedstawiono w Tabeli 30.

Tabela 30. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu LAM związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

Czynniki ryzyka zakażenia SSI-LAM związane z leczeniem											
czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z SSI-LAM	p	czynnik ryzyka		Bez zakażenia	Pacjent z SSI-LAM	p	
cewnik moczowy	nie	n	1498	12	$p < 0,001^{***}$	tryb wykonania zabiegu	planowy	n	2467	24	$p = 0,366$
		%	99,21	0,79				%	99,04	0,96	
	tak	n	3	4			pilny	n	84	0	
		%	42,86	57,14				%	100	0	
cewnik centralny	nie	n	1501	14	$p < 0,001^{***}$	preparaty krwi	nie	n	1501	14	$p < 0,001^{***}$
		%	99,08	0,92				%	99,08	0,92	
	tak	n	0	2			tak	n	0	2	
		%	0	100				%	0	100	
sztuczna wentylacja	nie	n	1501	15	$p < 0,001^{***}$	żywienie pozajelitowe	nie	n	1501	14	$p < 0,001^{***}$
		%	99,01	0,99				%	99,08	0,92	
	tak	n	0	1			tak	n	0	2	
		%	0	100				%	0	100	

p - poziom istotności, bd- brak danych, SSI-LAM: zakażenie miejsca operowanego związane z laminektomią.

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 31 można stwierdzić, że choroby współistniejące, takie jak: cukrzyca, rany i odleżyny oraz uraz wielonarządowy były wykrywane częściej w grupie pacjentów z SSI-LAM. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Dla takich chorób jak: choroba nowotworowa, stan przytomności, efekt nie był istotny statystycznie.

Tabela 31. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu LAM związane z pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

Czynniki ryzyka zakażenia SSI-LAM związane z pacjentem											
czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z SSI-LAM	p	czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z SSI-LAM	p
cukrzyca	nie	n	1500	15	$p < 0,001^{***}$	rany i odleżyny	nie	n	1501	15	$p < 0,001^{***}$
		%	99,01	0,99				%	99,01	0,99	
	tak	n	1	1			tak	n	0	1	
		%	50	50				%	0	100	
choroba nowotworowa	nie	n	1477	15	$p = 0,14606$	uraz wielonarządowy	nie	n	1500	14	$p < 0,001^{***}$
		%	98,99	1,01				%	99,08	0,92	
	tak	n	24	1			tak	n	1	2	
		%	96,00	4,00				%	33,33	66,67	
chory nieprzytomny	nie	n	1477	15	$p = 0,14606$	masa ciała	< 80 kg	n	bd	24	bd
		%	98,99	1,01				%	bd	29,17	
	tak	n	24	1			> 80 kg	n	bd	17	
		%	96,01	3,91				%	bd	70,83	

p - poziom istotności, bd- brak danych, SSI-LAM: zakażenie miejsca operowanego związane z laminektomią.

3.2. Zakażenia w operacjach typu FUSN

Wśród pacjentów z wykonanym zespoleniem kręgosłupa (FUSN) średni wiek wynosił 49 lata dla kobiety 48 lata, a dla mężczyzny 51 lat. Pacjenci u których wystąpiło zakażenia FUSN mieli średnio 48 lat. Dane przedstawiono w Tabeli 32.

Tabela 32. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z wykonaną operacją typu FUSN w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z FUSN n =1502		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		49	50	11	95	41	59	14
Płeć	M	48	49	11	95	39	57	15
	K	51	51	12	88	43	61	14
Zakażenie HAI	nie	49	50	11	95	41	59	14
	tak	48	47	13	88	37	63	14
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, FUSN - unieruchomienie kręgow, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną.								

Dokonano obliczeń statystycznych czasu przeprowadzonych operacji typu FUSN w celu obliczenia 75-tego percentyla. Dla operacji trwających dłużej niż 180 min. przyznawano 1 pkt w standaryzowanym indeksie ryzyka SSI. Test Manna-Whitneya wykazał statystycznie istotną zależność ($p < 0,05^*$) w grupie pacjentów z zakażeniem i bez zakażenia. Dane przedstawiono w Tabeli 33.

Tabela 33. Czas trwania operacji typu FUSN.

FUSN - czas operacji (minuty)						
SSI	n	Średnia	Mediana	Q25	Q75	SD
nie	1446	153	140	120	180	53
tak	50	167	152	120	152	68
Razem	1496	153	140	120	180	54
Test Manna-Whitneya $p < 0,05^*$						
n - liczba operacji, SSI - zakażenie miejsca operowanego, FUSN - unieruchomienie kręgow .						
Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe,						

W operacjach typu FUSN wykryto 50 zakażenia miejsca operowanego, wskaźnik zachorowalności skumulowanej wyniósł 3,33%. Najczęściej występowały zakażenia miejsca operowanego głębokie (SSI-D). Dane przedstawiono w Tabeli 34.

Tabela 34. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu FUSN z uwzględnieniem rodzaju zakażenia SSI w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

FUSN									
Rok	liczba operacji	liczba SSI-FUSN	WZS* SSI	SSI-S	%	SSI-D	%	SSI-O	%
2003	34	2	5,88	1	50	1	50	0	0
2004	53	3	5,66	2	67	1	33	0	0
2005	88	7	7,95	1	14	7	100	0	0
2006	93	6	6,45	4	67	2	33	0	0
2007	137	4	2,92	1	25	3	75	0	0
2008	190	5	2,63	3	60	2	40	0	0
2009	204	10	4,90	3	30	6	60	0	0
2010	269	7	2,60	5	71	2	29	0	0
2011	208	2	0,96	1	50	1	50	0	0
2012	226	4	1,77	1	25	3	75	0	0
Razem	1502	50	3,33	22	44	28	56	0	0
WZS* - wskaźnik zachorowalności skumulowanej (%), SSI - zakażenie miejsca operowanego. SSI-S: zakażenie miejsca operowanego powierzchniowe, SSI-D: zakażenie miejsca operowanego głębokie, SSI-O: zakażenie narządu / organu, FUSN - unieruchomienie kręgow									

Uzyskane wyniki badań dla FUSN porównano z wynikami amerykańskich programu nadzoru nad zakażeniami miejsca operowanego NNIS (1992-2004) i NHSN (2006-2008). Uzyskano porównywalną zachorowalność skumulowaną dla procedur typu FUSN, która w oddziale neurochirurgii wynosiła 3,32%, a w raporcie CDC 3,82% i 2,24%. Dane przedstawiono w Tabeli 35.

Tabela 35. Występowanie zakażeń SSI-FUSN w badanym oddziale neurochirurgii i w programach NNIS (1992-2004) i NHSN (2006-2008).

Źródło danych	Liczba zabiegów FUSN	Liczba SSI-FUSN	WGZ*FUSN
Badany oddział neurochirurgii	1502	50	3,32
CDC- Report NNIS 1992-2004; neurosurgical (248)	89798	bd	3,82
CDC- Report NHSN 2006-2008 neurosurgical (127)	41210	633	2,24
WGZ* - wskaźnik gęstości zachorowań, bd - brak danych, (127,248) – pozycje w spisie piśmiennictwa.			

Zastosowane metody leczenia pacjentów u których przeprowadzono operację typu FUSN takie jak: cewnikowanie pęcherza moczowego, cewnikowanie naczyń centralnych; były stosowane częściej w grupie pacjentów z rozpoznaniem SSI-FUSN. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Pozostałe czynniki takie jak, sztuczna wentylacja, preparaty krwi, żywienie pozajelitowe nie były istotne statystycznie. Dane przedstawiono w Tabeli 36.

Tabela 36. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu FUSN związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

Czynniki ryzyka zakażenia SSI-FUSN związane z leczeniem											
czynnik ryzyka		Bez zakażenia	Pacjent z SSI-FUSN	(p)	czynnik ryzyka		Bez zakażenia	Pacjent z SSI-FUSN	(p)		
cewnik moczowy	nie	n	1061	15	$p < 0,001^{***}$	tryb wykonania operacji	planowy	n	1386	46	$p = 0,254$
		%	98,61	1,39				%	96,79	3,21	
	tak	n	8	13			pilny	n	66	4	
		%	38,1	61,9				%	94,29	5,71	
cewnik centralny	nie	n	1069	25	$p < 0,001^{***}$	preparaty krwi	nie	n	1068	28	$P = 0,871$
		%	97,71	2,29				%	97,45	2,55	
	tak	n	0	3			tak	n	1	0	
		%	0	100				%	100	0	
sztuczna wentylacja	nie	n	1059	27	$p = 0,166$	żywienie pozajelitowe	nie	n	1068	28	$P = 0,871$
		%	97,51	2,49				%	97,45	2,55	
	tak	n	10	1			tak	n	1	0	
		%	90,91	9,09				%	100	0	

p - poziom istotności, bd - brak danych, SSI-FUSN: zakażenie miejsca operowanego związane z unieruchomieniem kręgow.

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 36, można stwierdzić, że choroby współistniejące, takie jak: cukrzyca, rany i odleżyny, uraz wielonarządowy były wykrywane częściej w grupie pacjentów z SSI-FUSN. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Dla choroby nowotworowej test istotności uzyskał przeciętną wartość $p < 0,05^*$. Stan przytomności pacjenta w badaniu nie był istotny statystycznie. Dane przedstawiono w Tabeli 37.

Tabela 37. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu FUSN związane z pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

Czynniki ryzyka SSI-FUSN związane z pacjentem											
czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z SSI-FUSN	p	czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z SSI-FUSN	p
cukrzyca	nie	n	1067	26	$p < 0,001^{***}$	rany i odleżyny	nie	n	1068	24	$p < 0,001^{***}$
		%	97,62	2,38				%	97,8	2,2	
	tak	n	2	2			tak	n	1	4	
		%	50	50				%	20,00	80	
choroba nowotworowa	nie	n	1048	25	$p < 0,05^*$	uraz wielonarządowy	nie	n	1055	23	$p < 0,001^{***}$
		%	97,67	2,33				%	97,87	2M13	
	tak	n	21	3			tak	n	13	5	
		%	87,5	12,5				%	72,22	27,78	
chory nieprzytomny	nie	n	1067	28	$p = 0,8188$	masa ciała	< 80 kg	n	bd	52	bd
		%	97,44	2,56				%	bd	76,93	
	tak	n	2	0			> 80 kg	n	bd	12	
		%	100	0				%	bd	23,07	

p - poziom istotności, bd- brak danych, SSI-FUSN: zakażenie miejsca operowanego związane z unieruchomieniem kręgow.

3.3. Zakażenia w operacjach typu CRAN

Wśród pacjentów z wykonanym kraniotomią (CRAN) średni wiek wynosił 56 lat dla kobiety 60 lata a dla mężczyzny 54 lat. Pacjenci, u których wystąpiło zakażenia CRAN mieli średnio 55 lat. Dane przedstawiono w Tabeli 38.

Tabela 38. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z wykonaną operacją typu CRAN w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z CRAN n= 2129		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		56	57	9	99	45	69	17
Płeć	M	54	55	9	95	43	68	18
	K	60	60	14	88	16	50	16
Zakażenie HAI	nie	56	57	9	99	45	69	17
	tak	55	57	18	88	50	63	14
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, CRAN - kraniotomia, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną.								

Dokonano obliczeń statystycznych czasu przeprowadzonych operacji typu CRAN w celu obliczenia 75-tego percentyla. Dla operacji trwających dłużej niż 120 min. przyznawano 1 pkt w standaryzowanym indeksie ryzyka SSI. Test Manna-Whitneya wykazał statystycznie istotną zależność ($p < 0,05^*$) w grupie pacjentów z zakażeniem i bez zakażenia. Dane przedstawiono w Tabeli 39.

Tabela 39. Czas trwania operacji typu CRAN.

CRAN - czas operacji (minuty)						
SSI	n	Średnio	Mediana	Q25	Q75	SD
nie	2073	105	105	70	120	47
tak	52	128	115	75	155	71
Razem	2125	106	105	70	120	47
Test Manna-Whitneya $p < 0,05^*$						
n - liczba operacji, SSI - zakażenie miejsca operowanego, CRAN - kraniotomia, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe.						

W operacjach typu CRAN wykryto 52 zakażenia miejsca operowanego, wskaźnik zachorowalności skumulowanej wynosił 2,44%. Najczęściej występowały zakażenia miejsca operowanego głębokie (SSI-D). Dane przedstawiono w Tabeli 40.

Tabela 40. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu CRAN z uwzględnieniem rodzaju zakażenia SSI w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

CRAN									
Rok	liczba operacji	liczba SSI-CRAN	WZS* SSI	SSI-S	%	SSI-D	%	SSI-O	%
2003	127	4	3,15	3	75	1	25	0	0
2004	165	8	4,85	5	63	3	38	0	0
2005	162	3	1,85	0	0	3	100	0	0
2006	149	5	3,36	3	60	1	20	1	20
2007	246	4	1,63	0	0	4	100	0	0
2008	225	3	1,33	2	67	0	0	1	33
2009	240	7	2,92	5	71	1	14	1	14
2010	256	4	1,56	0	0	4	100	0	0
2011	299	9	3,01	3	33	6	67	0	0
2012	260	5	1,92	1	20	4	80	0	0
Razem	2129	52	2,44	22	42	27	52	3	6
WZS* wskaźnik zachorowalności skumulowanej									
SSI-S: zakażenie miejsca operowanego powierzchniowe, SSI-D: zakażenie miejsca operowanego głębokie, SSI-O: zakażenie narządu / organu, CRAN - kraniotomia.									

Uzyskane wyniki badań dla CRAN porównano z wynikami amerykańskiego programu nadzoru nad zakażeniami miejsca operowanego NNIS (1992-2004) i NHSN (2006-2008). Uzyskano porównywalną zachorowalność skumulowaną dla procedur typu CRAN w oddziale neurochirurgii (2,44%). W raporcie NNIS (1,87%) i NHSN (2,60%). Tabela 41.

Tabela 41. Występowanie zakażeń SSI-CRAN w badanym oddziale neurochirurgii i w programach NNIS (1992-2004) i NHSN (2006-2008).

Źródło danych	Liczba zabiegów CRAN	Liczba SSI- CRAN	WGZ*CRAN
Badany oddział neurochirurgii	2129	52	2,44
CDC: Report NNIS 1992-2004; neurosurgical (248)	24237	bd	1,87
CDC: Report NHSN 2006-2008 neurosurgical (127)	9663	252	2,60
WGZ*- wskaźnik gęstości zachorowań, bd- brak danych SSI - zakażenie miejsca operowanego, CRAN - kraniotomia. (127,248) – pozycje w spisie piśmiennictwa.			

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 42 można stwierdzić, że cewnikowanie pęcherza moczowego było procedurą często stosowaną w grupie pacjentów z rozpoznaniem SSI-CRAN. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Dla procedur podania preparatów krwi i żywienia pozajelitowego test istotności uzyskał wysoce istotną zależność ($p < 0,01^{**}$). Cewnikowanie naczyń centralnych i sztuczna wentylacja nie były istotne statystycznie.

Tabela 42. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu CRAN związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

Czynniki ryzyka zakażenia SSI-CRAN związane z leczeniem											
czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z CRAN SSI	p	czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z CRAN SSI	p
cewnik moczowy	nie	n	1185	9	$p < 0,001^{***}$	tryb wykonania operacji	planowy	n	1290	28	$p = 0,225$
		%	99,25	0,75				%	97,88	2,12	
	tak	n	67	19			pilny	n	787	24	
		%	77,91	22,09				%	97,04	2,96	
cewnik centralny	nie	n	1221	26	$p = 0,1233$	preparaty krwi	nie	n	1243	26	$p = 0,01^{**}$
		%	97,91	2,09				%	97,95	2,05	
	tak	n	31	2			tak	n	9	2	
		%	93,94	6,06				%	81,82	18,18	
sztuczna wentylacja	nie	n	1214	26	$p = 0,2166$	żywienie pozajelitowe	nie	n	1243	26	$p = 0,01^{**}$
		%	97,9	2,1				%	97,95	2,05	
	tak	n	38	2			tak	n	9	2	
		%	95	5				%	1252	28	

p - poziom istotności, bd- brak danych, SSI-CRAN: zakażenie miejsca operowanego związane z kraniotomią.

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 43 można stwierdzić, że zaburzenia świadomości dominowały wśród pacjentów u których przeprowadzono zabieg typu CRAN. Test istotności uzyskał w tej grupie bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Dla pacjentów z urazem wielonarządowym test istotności uzyskał wysoce istotną zależność $p < 0,01^{**}$. Cukrzyca, choroba nowotworowa, rany i odleżyny, nie był istotne statystycznie. Dane przedstawiono w Tabeli 43.

Tabela 43. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu CRAN związane z pacjentem.

Czynniki ryzyka zakażenia SSI-CRAN związane z pacjentem											
czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z SSI-CRAN	p	czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z SSI-CRAN	p
cukrzyca	nie	n	1239	27	p=0,3094	rany i odleżyny	nie	n	1243	27	p=0,0899
		%	97,87	2,13				%	97,87	2,13	
	tak	n	13	1			tak	n	9	1	
		%	92,86	7,14				%	90	10	
choroba nowotworowa	nie	n	966	18	p=0,11015	uraz wielonarządowy	nie	n	1240	26	p<0,01**
		%	98,17	1,83				%	97,95	2,05	
	tak	n	286	10			tak	n	11	2	
		%	96,62	3,38				%	84,62	15,38	
chory nieprzytomny	nie	n	1232	24	p<0,001***	masa ciała	< 80 kg	n	bd	52	bd
		%	98,09	1,91				%	bd	76,93	
	tak	n	20	4			> 80 kg	n	bd	12	
		%	83,33	16,67				%	bd	23,07	

p - poziom istotności, bd- brak danych, SSI-CRAN: zakażenie miejsca operowanego związane z kraniotomią.

3.4. Zakażenia w operacjach typu VSHN

Wśród pacjentów, u których wykonano operację wstawienia zastawek komorowych (VSHN) średni wiek badanych wynosił 55 lata dla kobiety 58 lata, a dla mężczyzny 53 lat. Pacjenci u których wystąpiło zakażenia VSHN mieli średnio 44 lata. Dane przedstawiono w Tabeli 44.

Tabela 44. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z wykonaną operacją typu VSHN w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z VSHN n=266		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		55	59	11	85	42	70	18
Płeć	M	53	57	11	85	36	67	18
	K	58	62	11	85	47	72	17
Zakażenie HAI	nie	55	59	11	85	44	70	18
	tak	44	45	20	73	21	65	21
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, VSHN - wszczepienie zastawek komorowych, HAI - zakażenie związane z opieką zdrowotną.								

Dokonano obliczeń statystycznych czasu przeprowadzonych operacji typu VSHN w celu obliczenia 75-tego percentyla. Dla operacji trwających dłużej niż 110 min. przyznawano 1 pkt w standaryzowanym indeksie ryzyka SSI. Test Manna-Whitneya wykazał statystycznie istotną zależność w grupie pacjentów z zakażeniem i bez zakażenia ($p < 0,05^*$). Dane przedstawiono w Tabeli 45.

Tabela 45. Czas trwania operacji typu VSHN.

VSHN - czas operacji (minuty)						
SSI	n	Średnia	Mediana	Q25	Q75	SD
nie	255	78	85	60	105	21
tak	10	111	120	90	155	34
Razem	266	79	85	60	110	23
Test Manna-Whitneya $p < 0,05^*$						
n - liczba operacji, SSI - zakażenie miejsca operowanego, VSHN - wszczepienie zastawek komorowej, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe,						

W operacjach typu VSHN wykryto 10 zakażeń miejsca operowanego, wskaźnik zachorowalności skumulowanej wyniósł 3,76%. Najczęściej występowały zakażenia miejsca operowanego głębokie (SSI-D). Dane przedstawiono w Tabeli 46.

Tabela 46. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu VSHN z uwzględnieniem rodzaju zakażenia SSI w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

VSHN									
Rok	liczba operacji	liczba SSI-VSHN	WZS* SSI	SSI-S	%	SSI-D	%	SSI-O	%
2003	12	1	8,33	0	0	1	100	0	0
2004	19	0	0,00	0	0	0	0	0	0
2005	17	1	5,88	1	100	0	0	0	0
2006	17	1	5,88	0	0	1	100	0	0
2007	29	0	0,00	0	0	0	0	0	0
2008	41	2	4,88	1	50	0	0	1	50
2009	29	1	3,45	0	0	1	100	0	0
2010	48	0	0,00	0	0	0	0	0	0
2011	27	1	3,70	0	0	1	100	0	0
2012	27	3	11,11	0	0	1	33	2	67
Razem	266	10	3,76	2	20	5	50	3	30
WZS* - wskaźnik zachorowalności skumulowanej									
SSI-S: zakażenie miejsca operowanego powierzchniowe, SSI-D: zakażenie miejsca operowanego głębokie, SSI-O: zakażenie narządu / organu, VSHN - wszczepienie zastawek komorowych.									

Uzyskane wyniki badań dla VSHN porównano z wynikami amerykańskiego programu nadzoru nad zakażeniami miejsca operowanego NNIS (1992-2004) i NHSN (2006-2008). Uzyskano niższą zachorowalność skumulowaną dla procedur typu VSHN w oddziale neurochirurgii (3,76%), niż w raporcie NNIS (4,89%) i NHSN (5,60%). Tabela 47.

Tabela 47. Występowanie zakażeń SSI-VSHN w badanym oddziale neurochirurgii i w programach NNIS (1992-2004) i NHSN (2006-2008).

Źródło danych	Liczba zabiegów VSHN	Liczba SSI- VSNH	WGZ*VSHN
Badany oddział neurochirurgii	266	10	3,75
CDC- Report NNIS 1992-2004; neurosurgical (248)	16532	bd	4,89
CDC- Report NHSN 2006-2008 neurosurgical (127)	5137	288	5,60
WGZ*- wskaźnik gęstości zachorowań, bd- brak danych			
SSI - zakażenie miejsca operowanego, VSHN - wszczepienie zastawek komorowych. (127, 248) - pozycje w spisie piśmiennictwa			

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 48 można stwierdzić, że centralne cewnikowanie naczyń było procedurą często stosowaną w grupie pacjentów z rozpoznaniem SSI-VSHN. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Cewnikowanie pęcherza moczowego było procedurą, w której test istotności uzyskał wysoce istotną zależność $p < 0,01^{**}$. Sztuczna wentylacja, preparaty krwi, żywienie pozajelitowe i tryb wykonania operacji; nie były istotne statystycznie. Dane przedstawiono w Tabeli 48.

Tabela 48. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu VSHN związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

Czynniki ryzyka zakażenia SSI-VSHN związane z leczeniem											
czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z VHSN SSI	p	czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z VHSN SSI	p
cewnik moczowy	nie	n	149	3	$p < 0,01^{**}$	tryb wykonania operacji	planowy	n	223	9	$p = 0,7888$
		%	98,03	1,97				%	96,12	3,88	
	tak	n	16	4			pilny	n	33	1	
		%	80	20				%	97,06	2,94	
cewnik centralny	nie	n	156	3	$p < 0,001^{***}$	preparaty krwi	nie	n	158	7	$p = 0,5778$
		%	98,11	1,89				%	95,76	4,24	
	tak	n	9	4			tak	n	7	0	
		%	69,23	30,77				%	100	0	
sztuczna wentylacja	nie	n	160	6	$p = 0,1119$	żywienie pozajelitowe	nie	n	158	7	$p = 0,5774$
		%	96,39	3,61				%	95,76	4,24	
	tak	n	5	1			tak	n	7	0	
		%	83,33	16,67				%	100	0	
SSI-VSHN: zakażenie miejsca operowanego związane z wszczęciem zastawek komorowych p - poziom istotności, bd- brak danych,											

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 49 można stwierdzić, że cukrzyca dominowała wśród pacjentów, u których przeprowadzono zabieg typu VSHN. Test istotności uzyskał w tej grupie bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Choroba nowotworowa, stan świadomości, rany i odleżyny, uraz wielonarządowy nie był istotne statystycznie. Dane przedstawiono w Tabeli 49.

Tabela 49. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu VSHN związane z pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

Czynniki ryzyka zakażenia SSI-VSHN związane z pacjentem											
czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z SSI-VSHN	p	czynnik ryzyka			Bez zakażenia	Pacjent z SSI-VSHN	p
cukrzyca	nie	n	165	6	$p < 0,001^{***}$	rany i odleżyny	nie	n	163	7	$p = 0,7695$
		%	96,49	3,51				%	95,88	4,12	
	tak	n	0	1			tak	n	2	0	
		%	0	100				%	100	0	
choroba nowotworowa	nie	n	157	7	$p = 0,5508$	uraz wielonarządowy	nie	n	157	7	$p = 0,5509$
		%	95,73	4,27				%	95,73	4,27	
	tak	n	8	0			tak	n	8	0	
		%	100	0				%	100	0	
chory nieprzytomny	nie	n	155	7	$p = 0,5021$	masa ciała	< 80 kg	n	bd	10	bd
		%	95,68	4,32				%	bd	60,00	
	tak	n	10	0			> 80 kg	n	bd	4	
		%	100	0				%	bd	40,00	
SSI-VSHN: zakażenie miejsca operowanego związane wszczepieniem zastawek komorowych.											
p - poziom istotności, bd- brak danych.											

3.5. Zakażenia w operacjach typu OTH

Wśród pacjentów, u których wykonano operację nerwów obwodowych (OTH) średni wiek badanych wynosił 55 lata dla kobiety 58 lata a dla mężczyzny 53 lat. Pacjenci u których wystąpiło zakażenia OTH mieli średnio 55 lata. Dane przedstawiono w Tabeli 50.

Tabela 50. Charakterystyka populacji pacjentów z wykonaną operacją typu OTH w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z OTH n= 1671		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		57	55	15	89	49	66	13
Płeć	M	59		20	89	51	70	13
	K	56	55	15	87	48	65	12
Zakażenie HAI	nie	57	55	15	89	49	66	12
	tak	55	56	50	59	52	58	3
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, OTH - inne operacje.								

Dokonano obliczeń statystycznych czasu przeprowadzonych operacji typu OTH w celu obliczenia 75-tego percentyla. Dla operacji trwających dłużej niż 40 min. przyznawano 1 pkt. w standaryzowanym indeksie ryzyka SSI. Test Manna-Whitneya wykazał statystycznie istotną zależność w grupie pacjentów z zakażeniem i bez zakażenia ($p < 0,05^*$). Dane przedstawiono w Tabeli 51.

Tabela 51. Czas trwania operacji typu OTH.

OTH - czas operacji (minuty)						
SSI	n	Średnia	Mediana	Q25	Q75	SD
nie	1665	43	40	30	50	15
tak	4	75	60	60	95	30
Razem	1669	43	40	30	80	15
Test Manna-Whitneya $p < 0,05^*$						
n - liczba operacji, SSI - zakażenie miejsca operowanego, OTH - inne operacje, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe,						

W operacjach typu OTH wykryto 4 zakażenia miejsca operowanego, wskaźnik zachorowalności skumulowanej wyniósł 0,18%. W tej grupie badanych występowały tylko zakażenia miejsca operowanego powierzchowne (SSI-S). Dane przedstawiono w Tabeli 52.

Tabela 52. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu OTH z uwzględnieniem rodzaju zakażenia SSI w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

OTH				
Rok	liczba operacji	liczba SSI-OTH	WZS* SSI	SSI-S
2003	25	0	0,00	0
2004	29	0	0,00	0
2005	50	0	0,00	0
2006	108	1	0,93	1
2007	155	0	0,00	0
2008	176	0	0,00	0
2009	178	0	0,00	0
2010	255	0	0,00	0
2011	314	2	0,64	2
2012	381	1	0,26	1
Razem	1671	4	0,18	4
WZS* - wskaźnik zachorowalności skumulowanej SSI-S: zakażenie miejsca operowanego powierzchowne, OTH - inne operacje				

W grupie pacjentów, u których wykonano operacje nerwów obwodowych nie wykryto czynników ryzyka zakażeń istotnych statystycznie.

4. Zakażenia krwi (BSI)

Wśród pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem krwi (BSI) średni wiek pacjentów wynosił 77 lata dla kobiety 71 lata a dla mężczyzny 80 lat. Średni wiek pacjenta w chwili zgonu wynosił 73 lata. Dane przedstawiono w Tabeli 53.

Tabela 53. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów u których wystąpiło zakażenie krwi (BSI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z BSI n=128		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		77	76	50	80	65	85	18
Płeć	M	80	78	50	80	70	78	18
	K	71	67	52	77	59	67	16
Zgon	nie	78	78	50	80	65	85	18
	tak	73	73	52	78	68	76	13
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, BSI - zakażenie krwi.								

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 54 można stwierdzić, że najwięcej zakażeń BSI rozpoznano u pacjentów w przedziale wiekowym od 30 do 59 r., pacjenci z BSI mieli dłuższy pobyt w oddziale (powyżej 20 dni), zakażenia BIS występowały częściej w grupie mężczyzn. Test istotności uzyskał w tych grupach bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Dane przedstawiono w Tabeli 54.

Tabela 54. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń BSI w latach 2003-2012.

Kategoria czynnika		BSI											
		Liczba pacjent bez BSI		Liczba pacjentów z BSI		p	Kategoria czynnika	Liczba pacjent bez BSI		Liczba pacjentów z BSI		p	
		n= 13351	%	n=128	%			n= 13351	%	n=128	%		
kategoria wiekowa (lata)	0-29	1741	98,8	21	1,19	czas pobytu w oddziale (dni)	1-10	8839	99,6	36	0,41	$p < 0,001^{***}$	
	30-59	8261	99,3	60	0,72		11-20	3140	98,8	38	1,20		
	> 60	3221	98,6	47	1,44		zgon	nie	12726	99,1	113		0,88
								tak	496	97,1	15		2,94
płeć	M	6983	98,7	93	1,31	zgon	nie	12726	99,1	113	0,88	$p < 0,001^{***}$	
	K	6218	99,4	35	0,56		tak	496	97,1	15	2,94		
n - liczba, M - mężczyzna, K - kobieta, p - poziom istotności.													

W populacji badanych pacjentów wykryto 128 przypadków BSI, najwięcej w roku 2012 (19), a najmniej w roku 2003 (6). Dane przedstawiono w Tabeli 55.

Tabela 55. Liczba wykrytych zakażeń krwi (BSI) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Rok	Pacjent bez BSI		Pacjent z BSI	
	n=13223	%	n=128	%
2003	719	99,17	6	0,83
2004	864	98,29	15	1,71
2005	870	98,29	10	1,14
2006	924	98,19	17	1,81
2007	1249	99,21	10	0,79
2008	1494	99,01	15	0,99
2009	1453	99,25	11	0,75
2010	1667	99,29	12	0,71
2011	1924	99,33	13	0,67
2012	2059	99,09	19	0,91
Razem	13223	100	128	100
n- liczba				

Współczynnik zachorowalności skumulowanej (WZS) dla BSI wynosił 0,96%, dla pierwotnych zakażeń krwi 0,68%, a dla wtórnych zakażeń krwi 0,28%. Dane przedstawiono w Tabeli 56.

Tabela 56. Współczynnik zachorowalności skumulowanej na zakażenia krwi (BSI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

BSI - Współczynnik Zachorowalności Skumulowanej							
Rok	Liczba pacjentów	Liczba BSI	WZS* BSI (%)	Liczba BSI (pierwotne)	WZS* BSI (pierwotne) (%)	Liczba BSI (wtórne)	WZS* BSI (wtórne) (%)
2003	725	6	0,83	2	0,28	4	0,55
2004	879	15	1,71	12	1,37	3	0,34
2005	880	10	1,14	10	1,14	0	0,00
2006	941	17	1,81	14	1,49	3	0,32
2007	1259	10	0,79	10	0,79	0	0,00
2008	1509	15	0,99	14	0,93	1	0,07
2009	1464	11	0,75	5	0,34	6	0,41
2010	1679	12	0,71	3	0,18	9	0,54
2011	1937	13	0,67	8	0,41	4	0,21
2012	2078	19	0,91	13	0,63	7	0,34
Razem	13351	128	0,96	91	0,68	37	0,28
WZS*- współczynnik zachorowalności skumulowanej							

Współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) dla BSI wynosił 1,17/1000 osobodni dla pierwotnych zakażeń krwi 0,83/1000 osobodni, a dla wtórnych zakażeń krwi 0,34/1000 osobodni. Dane przedstawiono w Tabeli 57.

Tabela 57. Współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) na zakażenia krwi (BSI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

BSI - Współczynnik Gęstości Zachorowań							
Rok	Liczba osobodni hospitalizacji	Liczba BSI	WGZ* BSI (‰)	Liczba BSI (pierwotne)	WGZ* BSI (pierwotne) (‰)	Liczba BSI (wtórne)	WGZ* BSI (wtórne) (‰)
2003	8268	6	0,73	2	0,24	4	0,48
2004	10930	15	1,37	12	1,10	3	0,27
2005	11274	10	0,89	10	0,89	0	0,00
2006	10936	17	1,55	14	1,28	3	0,27
2007	11882	10	0,84	10	0,84	0	0,00
2008	11444	15	1,31	14	1,22	1	0,09
2009	10388	11	1,06	5	0,48	6	0,58
2010	11665	12	1,03	3	0,26	9	0,77
2011	11475	13	1,13	8	0,70	4	0,35
2012	11562	19	1,64	13	1,12	7	0,61
Razem	109824	128	1,17	91	0,83	37	0,34
WGZ*- współczynnik gęstości zachorowań.							

W badanej populacji rozpoznano 91 przypadków BSI-pierwotnych, w tym 36 przypadków BSI związanych z cewnikiem centralnym (BSI-CVC) i 50 przypadków zakażeń związanych z cewnikiem obwodowym (BSI-PVC) oraz 5 przypadków o nieznanym źródle zakażenia. Współczynnik gęstości zachorowań dla BSI-CVC wynosił 4,75/1000 osobodni z cewnikiem, a dla BSI-PVC wynosił 0,67/1000 osobodni z cewnikiem. Dane przedstawiono w Tabeli 58.

Tabela 58. Zakażenia krwi pierwotne z uwzględnieniem współczynnika gęstości zachorowań (WGZ) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

BSI (pierwotne)										
Rok	BSI pierwotne	BSI-CVC	Liczba osobodni z cewnikiem centralnym	WGZ* BSI (‰)	Ryzyko BSI-CVC	BSI-PCV	Liczba osobodni z cewnikiem obwodowym	WGZ* BSI (‰)	BSI-UO	BSI-UNK
2003	2	2	476	4,20	0,09	0	4984	0	0	0
2004	12	12	564	21,28	0,06	0	5689	0	0	0
2005	10	1	521	1,92	0,07	8	5345	1,50	1	0
2006	14	5	575	8,70	0,06	9	5876	1,53	0	0
2007	10	0	609	0,00	0,06	10	6578	1,52	0	0
2008	14	2	666	3,00	0,06	11	8270	1,33	0	1
2009	5	3	786	3,82	0,08	2	7347	0,27	2	0
2010	3	2	1093	1,83	0,09	1	8594	0,12	0	0
2011	8	3	1094	2,74	0,10	4	11475	0,35	1	0
2012	13	6	1198	5,01	0,11	7	10789	0,65	0	0
Razem	91	36	7582	4,75	0,08	52	74947	0,69	4	1
WGZ* - współczynnik gęstości zachorowań, CVC - cewnik centralny, PVC - cewnik obwodowy UO- nie znaleziono źródła pochodzenia, UNK - brak informacji dotyczącej źródła pochodzenia										

Porównano występowanie BSI-CVC z wynikami programów NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008), NHSN (2011) i ECDC (2011-2012). Uzyskana w oddziale neurochirurgii gęstość występowania BSI-CVC była porównywalna z wynikami uzyskanymi w NNIS (1992-2004) dla oddziału intensywnej terapii neurochirurgicznej (ICU), przy czym ryzyko nabycia BSI w oddziale ICU było zdecydowanie wyższe. Dane przedstawiono w Tabeli 59.

Tabela 59. Porównanie występowania zakażeń krwi (BSI) związanych z cewnikiem centralnym CVC w badanym oddziale z NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008), NHSN (2011) i ECDC (2011-2012).

Źródło danych	Liczba osobodni hospitalizacji	Liczba osobodni z CVC	Liczba BSI-CVC	WGZ*	Ryzyko związane z stosowaniem CVC
Badany oddział neurochirurgii	109824	7582	36	4,8	0,08
CDC- Report NNIS 1992-2004; neurosurgical (ICU) (248)	116931	56645	bd	4,6	0,46
CDC- Report NHSN 2006-2008 (Inpatient Wards) (127)	83780	13866	12	0,9	0,17
CDC Report NHSN 2011 (Inpatient Wards) (276)	366417	59918	47	0,8	0,15
ECDC Report 2011-2012 (ICU) (242)	bd	bd	bd	3,5	bd
WGZ* - wskaźnik gęstości zachorowań, bd- brak danych, ICU - oddział intensywnej terapii CVC - cewnik centralny, (127,242, 248,276) - pozycje w spisie piśmiennictwa.					

W badanej populacji rozpoznano 37 przypadków BSI-wtórnych, w tym: 15 przypadków związanych z zakażeniem w miejscu operowanym (BSI-S-SSI); 10 przypadków związanych z zakażeniem w układzie oddechowym (BSI-S-PUL); 8 przypadków zakażeń związanych z zakażeniem w układzie moczowym (BSI-S-UTI); 4 przypadki zakażeń związanych z zakażeniem skóry i tkanek miękkich (BSI-S-SST). Współczynnik gęstości zachorowań wynosił kolejno: BSI-S-SSI (0,11/1000); BSI-S-PUL (0,07/1000); BSI-S-UTI (0,06/1000); BSI-S-SST (0,03/1000). Dane przedstawiono w Tabeli 60.

Tabela 60. Zakażenia krwi wtórne z uwzględnieniem współczynnika gęstości zachorowań (WGZ) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

BSI (wtórne)											
Rok	Liczba pacjentów	BSI wtórne	WZS (%)	BSI-S-PUL	WZS (%)	BSI-S-UTI	WZS (%)	BSI-S-SSI	WZS (%)	BSI-S-SST	WZS (%)
2003	725	4	0,55	1	0,14	1	0,14	2	0,28	0	0
2004	879	3	0,34	1	0,11	0	0,00	2	0,23	0	0
2005	880	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0
2006	941	3	0,32	1	0,11	1	0,11	0	0,00	1	0,11
2007	1259	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0
2008	1509	1	0,07	0	0,00	0	0,00	1	0,07	0	0
2009	1464	6	0,41	1	0,07	3	0,20	2	0,14	0	0
2010	1679	9	0,54	2	0,12	2	0,12	4	0,24	1	0,06
2011	1937	4	0,21	2	0,10	0	0,00	2	0,10	0	0
2012	2078	7	0,34	2	0,10	1	0,05	2	0,10	2	0,10
Razem	13351	37	0,28	10	0,07	8	0,06	15	0,11	4	0,03
WZS- współczynnik zachorowalności skumulowanej.											

Cewnikowanie pęcherza moczowego, cewnik centralny, sztuczna wentylacja, preparaty krwi, żywienie pozajelitowe były stosowane częściej w grupie pacjentów z rozpoznaniem BSI, test istotności uzyskał w tych grupach bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Wartość współczynnika korelacji była przeciętny dla cewnika centralnego ($R = 0,41^*$), moczowego ($R = 0,49^*$), i żywienia pozajelitowego ($R = 0,26^*$). Dla pozostałych czynników nie znaleziono korelacji. Czynniki ryzyka ze strony pacjenta, takie jak: cukrzyca, choroba nowotworowa, stan przytomności, rany i odleżyny oraz uraz wielonarządowy były wykrywane częściej w grupie pacjentów z BSI. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$, nie uzyskano korelacji znamiennej statystycznie. Dane przedstawiono w Tabeli 61.

Tabela 61. Czynniki ryzyka zakażeń krwi (BSI) związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

BSI													
Czynniki ryzyka (lata 2008-2012)													
związane z leczeniem							związane z pacjentem						
Czynnik			BSI				Czynnik			BSI			
			Bez zakażenia	Pacjent z BSI	p	R				Bez zakażenia	Pacjent z BSI	p	R
cewnik moczowy	nie	n	8315	19	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,49^*$	cukrzyca	nie	n	8571	64	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,11$
		%	99,78	0,22					%	99,26	0,74		
	tak	n	102	51				n		6			
		%	66,67	33,33				%	81,25	18,75			
cewnik centralny	nie	n	8565	45	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,41^*$	choroba nowotworowa	nie	n	3200	52	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,08$
		%		0,52					%	99,37	0,63		
	tak	n	32	25				n	397	18			
		%	56,14	43,86				%	95,66	4,34			
sztuczna wentylacja	nie	n	8538	57	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,19$	chory nieprzytomny	nie	n	8556	63	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,12$
		%	99,34	0,66					%		0,73		
	tak	n		13				n	41	7			
		%	81,94	18,06				%	85,42	14,58			
preparaty krwi	nie	n	8289	40	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,19$	rany i odleżyny	nie	n	8567	61	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,18$
		%	99,52	0,48					%		0,71		
	tak	n		30				n	30	9			
		%	91,12	8,88				%	76,92	23,08			
żywienie pozajelitowe	nie	n	8583	61	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,26^*$	uraz wielonarządowy	nie	n	8527	64	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,07$
		%	99,29	0,71					%	99,26	0,74		
	tak	n	14	9				n	69	5			
		%	60,87	39,13				%	93,24	6,76			

p - poziom istotności, R - współczynnik korelacji.

5. Zapalenia płuc (PN)

Wśród pacjentów z zapaleniem płuc (PN) średni wiek wynosił 60 lata dla kobiety 67 lata a dla mężczyzny 58 lat. Średni wiek pacjenta w chwili zgonu wynosił 61 lata. Dane przedstawiono w Tabeli 62.

Tabela 62. Charakterystyka populacji pacjentów z zapaleniem płuc (PN) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z PN n=127		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		60	60	22	86	51	71	15
Płeć	M	58	58	22	85	50	67	22
	K	67	71	26	86	60	80	26
Zgon	nie	60	59	22	86	51	71	15
	tak	61	63	33	82	50	72	14
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, PN - zapalenie płuc.								

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 63, można stwierdzić, że najwięcej zakażeń PN rozpoznano u pacjentów w przedziale wiekowym od 30 do 59 r., pacjenci z PN mieli najdłuższy pobyt w oddziale (powyżej 20 dni), zakażenia typu PN występowały częściej w grupie mężczyzn. Dla wszystkich badanych czynników test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Dane przedstawiono w Tabeli 63.

Tabela 63. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń PN w latach 2003-2012.

PN													
Kategoria czynnika		Liczba pacjentów bez PN		Liczba pacjentów z PN		p	Kategoria czynnika		Liczba pacjentów bez PN		Liczba pacjentów z PN		p
		n=13351	%	n=127	%				n=13351	%	n=127	%	
kategoria wiekowa (lata)	0-29	1757	99,72	5	0,28	$p < 0,001^{***}$	czas pobytu w oddziale (dni)	1-10	8844	99,65	31	0,35	$p < 0,001^{***}$
	30-59	8256	99,22	65	0,78			11-20	3145	98,96	33	1,04	
	> 60	3212	98,29	56	1,17			> 20	1236	95,22	62	4,78	
płeć	M	6986	98,73	90	1,27	$p < 0,001^{***}$	zgon	nie	12749	99,3	90	0,7	$p < 0,001^{***}$
	K	6217	99,42	36	0,58			tak	475	92,95	36	7,05	
n - liczba, M - mężczyzna, K - kobieta, p - poziom istotności.													

W populacji badanych pacjentów wykryto 127 przypadki PN, najwięcej w roku 2011 (22), a najmniej w roku 2006 (5). Dane przedstawiono w Tabeli 64.

Tabela 64. Liczba wykrytych zapaleń płuc (PN) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Rok	Pacjent bez PN		Pacjent z PN	
	n=1325	%	n=127	%
2003	715	98,62	10	1,38
2004	858	97,61	21	2,39
2005	871	98,98	9	1,02
2006	936	99,47	5	0,53
2007	1243	98,73	16	1,27
2008	1457	99,52	11	0,73
2009	1457	99,46	7	0,48
2010	1670	99,46	9	0,54
2011	1916	98,92	22	1,08
2012	2061	99,18	17	0,82
Razem	13225	89,23	127	1,02

n - liczba pacjentów.

Współczynnik zachorowalności skumulowanej dla PN wynosił 0,95%, dla zapalenia płuc (PN 1) wynosiło 0,02%, dla zapalenia płuc (PN 4) wynosiło 0,64%, a dla zapalenia płuc (PN 5) wynosiło 0,28%. Dane przedstawiono w Tabeli 65.

Tabela 65. Współczynnik zachorowalności skumulowanej na zapalenia płuc (PN) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

PN - zachorowalność skumulowana									
Rok	Liczba pacjentów	Liczba PN	WZS* PN (%)	Liczba PN 1	WZS* PN 1 (%)	Liczba PN 4	WZS* PN 4 (%)	Liczba PN 5	WZS* PN 5 (%)
2003	725	10	1,38	0	0,00	4	0,55	6	0,83
2004	879	21	2,39	1	0,11	10	1,14	10	1,14
2005	880	9	1,02	0	0,00	3	0,34	6	0,68
2006	941	5	0,53	0	0,00	3	0,32	2	0,21
2007	1259	16	1,27	0	0,00	14	1,11	2	0,16
2008	1509	11	0,73	0	0,00	9	0,60	2	0,13
2009	1464	7	0,48	0	0,00	6	0,41	1	0,07
2010	1679	9	0,54	1	0,06	7	0,42	1	0,06
2011	1937	22	1,14	1	0,05	15	0,77	6	0,31
2012	2078	17	0,82	0	0,00	15	0,72	2	0,10
Razem	13351	127	0,95	3	0,02	86	0,64	38	0,28

WZS* (%) - współczynnik zachorowalności skumulowanej.

Współczynnik gęstości zachorowań dla PN wynosił 1,16/1000osobodni, dla zapalenia płuc (PN 1) wynosiło 0,03/1000 osobodni, dla zapalenia płuc (PN 4) wynosił 0,78/1000 osobodni, a dla zapalenia płuc (PN 5) wynosił 0,35/1000 osobodni. Dane przedstawiono w Tabeli 66.

Tabela 66. Współczynnik gęstości zachorowań na zapalenia płuc (PN) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

PN- współczynnik gęstości zachorowań									
Rok	Liczba osobodni hospitalizacji	Liczba PN	WGZ* PN(%o)	Liczba PN 1	WGZ* PN 1 (%o)	Liczba PN 4	WGZ* PN 4 (%o)	Liczba PN 5	WGZ* PN 5 (%o)
2003	8268	10	1,21	0	0,00	4	0,48	6	0,73
2004	10930	21	1,92	1	0,09	10	0,91	10	0,91
2005	11274	9	0,80	0	0,00	3	0,27	6	0,53
2006	10936	5	0,46	0	0,00	3	0,27	2	0,18
2007	11882	16	1,35	0	0,00	14	1,18	2	0,17
2008	11444	11	0,96	0	0,00	9	0,79	2	0,17
2009	10388	7	0,67	0	0,00	6	0,58	1	0,10
2010	11665	9	0,77	1	0,09	7	0,60	1	0,09
2011	11475	22	1,92	1	0,09	15	1,31	6	0,52
2012	11562	17	1,47	0	0,00	15	1,30	2	0,17
Razem	109824	127	1,16	3	0,03	86	0,78	38	0,35

WGZ*- współczynnik gęstości zachorowań (%o)

W badanej populacji rozpoznano 127 przypadków zapaleń płuc, w tym 69 przypadków zapaleń płuc związanych ze sztuczną wentylacją (PN-VAP: CDC) lub (PN-IAP: ECDC) i 58 przypadków zapaleń płuc bez sztucznej wentylacji PN-HAP. Współczynnik gęstości zachorowań dla PN-IAP wynosił 51,07/1000 osobodni leczenia respiratorem a dla PN-HAP wynosił 0,52/1000 osobodni. Dane przedstawiono w Tabeli 67.

Tabela 67. Zakażenia PN z uwzględnieniem współczynnika gęstości zachorowań dla zapaleń płuc związanych ze stosowaniem respiratora w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

PN związana ze sztuczną wentylacją								
Rok	Liczba PN	Liczba PN-IAP	Liczba osobodni z intubacją	WGZ*PN-IAP (‰)	Ryzyko PN-IAP	Liczba PN-HAP	Liczba osobodni bez intubacji	WGZ* PN-HAP (‰)
2003	10	7	92	76,09	0,01	3	10983	0,27
2004	21	14	89	157,30	0,01	7	10792	0,65
2005	9	8	97	82,47	0,01	1	10879	0,09
2006	5	4	103	38,83	0,01	1	11097	0,09
2007	16	10	116	86,21	0,01	6	11121	0,54
2008	11	5	133	37,59	0,01	6	11311	0,53
2009	7	4	118	33,90	0,01	3	10270	0,29
2010	9	5	168	29,76	0,01	4	11479	0,35
2011	22	6	192	31,25	0,02	16	11283	1,42
2012	17	6	243	24,69	0,02	11	11375	0,97
Razem	127	69	1351	51,07	0,01	58	110590	0,52
WGZ*- współczynnik gęstości zachorowań (‰), IAP - zapalenie płuc związane z intubacją. HAP - zapalenie płuc u pacjenta niezaintubowanego								

Porównano występowanie PN-IAP z wynikami programu NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008), NHSN (2011) i ECDC (2011-2012). Gęstość zachorowań w badanym oddziale neurochirurgii była zdecydowanie wyższa niż w porównywanych programach. Dane przedstawiono w Tabeli 68.

Tabela 68. Porównanie występowania zapaleń płuc (PN-IAP) w badanym oddziale neurochirurgii i programami NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008), NHSN (2011) oraz ECDC (2011-2012).

Źródło danych	Liczba osobodni hospitalizacji	Liczba osobodni z respiratorem	Liczba PN z respiratorem	WGZ PN z respiratorem	Ryzyko związane z stosowaniem respiratora
Badany oddział neurochirurgii	109824	1351	69	51,1	0,52
CDC- Report NNIS 1992-2004; neurosurgical (ICU) (248)	116913	45073	bd	11,2	0,39
CDC- Report NHSN 2006-2008 (Inpatient Wards) (127)	212778	76763	407	5,3	0,36
CDC Report NHSN 2011 (Inpatient Wards) (276)	28557	3178	1	0,3	0,11
ECDC Report 2011-2012 (ICU) (242)	bd	bd	bd	6,5	bd
WGZ- wskaźnik gęstości zachorowań, bd- brak danych, ICU - oddział intensywnej terapii (127,242, 248,276) - pozycje w spisie piśmiennictwa.					

Utrzymywanie cewnika w pęcherzu moczowym było czynnikiem ryzyka, u pacjentów u których wystąpiło zakażenie (PN). Test istotności uzyskał tutaj bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$, wartość współczynnika korelacji również osiągnęła wysoką wartość $R = 0,50^{**}$. Równie istotnymi czynnikami ryzyka okazało się cewnikowanie naczyń centralnych ($p < 0,001^{***}$, $R = 0,33^*$), sztuczna wentylacja ($p < 0,001^{***}$, $R = 0,42^*$). Preparaty krwi, żywienie pozajelitowe były stosowane rzadziej w grupie pacjentów z rozpoznaniem PN. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości ($p < 0,001^{***}$), ale badanie statystyczne nie wykazało korelacji. Czynniki ryzyka ze strony pacjenta, takie jak: cukrzyca, stan przytomności, rany i odleżyny oraz uraz wielonarządowy były wykrywane rzadziej w grupie pacjentów z PN. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości ($p < 0,001^{***}$), nie uzyskano korelacji dla badanych czynników. Dla choroby nowotworowej nie uzyskano potwierdzenia w teście istotności, i nie znaleziono korelacji. Dane zestawiono w Tabeli 69.

Tabela 69. Czynniki ryzyka zapaleń płuc (PN) związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

PN													
Czynniki ryzyka (2008-2012)													
Związane z leczeniem						Związane z pacjentem							
Czynnik			Bez zakażenia	Pacjent z PN	p	R	Czynnik		Bez zakażenia	Pacjent z PN	p	R	
cewnik moczowy	nie	n	8500	14	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,50^{**}$	cukrzyca	nie	n	8577	58	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,17$
		%	99,84	0,16					%	99,33	0,67		
	tak	n	102	51				%	78,13	21,88			
		%	66,67	33,33									
cewnik centralny	nie	n	8564	46	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,33^*$	choroba nowotworowa	nie	n	8192	60	$p = 0,2710$	$R = 0,01$
		%	99,47	0,53					%	99,27	0,73		
	tak	n	38	19				%	98,8	1,2			
		%	66,67	33,33									
sztuczna wentylacja	nie	n	8557	38	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,42^*$	chory nieprzytomny	nie	n	8566	53	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,22$
		%	99,56	0,44					%	99,39	0,61		
	tak	n	45	27				%	75,00	25,00			
		%	62,5	37,5									
preparaty krwi	nie	n	8292	37	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,18$	rany i odleżyny	nie	n	8571	57	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,22$
		%	99,56	0,44					%	99,34	0,66		
	tak	n	310	28				%	79,49	20,51			
		%	91,72	8,28									
żywienie pozajelitowe	nie	n	8590	54	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,27^*$	uraz wielonarządowy	nie	n	8538	53	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,12$
		%	99,38	0,62					%	99,38	0,62		
	tak	n	12	11				%	86,49	13,51			
		%	52,17	47,83									

n - liczba pacjentów, p - poziom istotności, R - współczynnik korelacji

6. Zakażenia układu moczowego (UTI)

Wśród pacjentów z zakażeniem układu moczowego (UTI) średni wiek wynosił 62 lata dla kobiety 59 lata a dla mężczyzny 53 lat. Średni wiek pacjenta w chwili zgonu wynosił 56 lat. Dane przedstawiono w Tabeli 70.

Tabela 70. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z zakażeniem układu moczowego (UTI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z UTI n=74		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		62	58	15	83	41	71	18
Płeć	M	41	57	15	81	40	71	19
	K	21	58	26	83	48	73	17
Zgon	nie	55	58	15	83	40	72	18
	tak	56	57	47	64	47	64	9
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, UTI - zakażenie układu moczowego.								

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 71, można stwierdzić, że pacjenci z UTI mieli dłuższy pobyt w oddziale (powyżej 20 dni). W tej grupie badanie wykazało bardzo wysoką istotną statystycznie zależność $p < 0,001^{***}$. Zakażenia UTI występowały częściej w grupie mężczyzn. Test istotności pokazał wysoce istotną zależność statystyczną $p < 0,01^{**}$. Dla parametrów takich jak, wiek pacjenta i zgon nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności. Dane przedstawiono w Tabeli 71.

Tabela 71. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń UTI w latach 2003-2012.

UTI													
Kategoria czynnika		Liczba pacjentów bez UTI		Liczba pacjentów z UTI		p	Kategoria czynnika	Liczba pacjentów bez UTI		Liczba pacjentów z UTI		p	
		n=13351	%	n=74	%			n=13351	%	n=74	%		
kategoria wiekowa (lata)	0-29	1752	99,49	9	0,51	$p < 0,052$	czas pobytu w oddziale (dni)	1-10	8854	99,76	21	0,24	$p < 0,001^{***}$
	30-59	8283	99,54	38	0,46			11-20	3159	99,43	18	0,57	
	> 60	3241	99,17	27	0,83			> 20	1263	97,3	35	2,70	
płeć	M	7024	99,28	51	0,72	$p < 0,01^{**}$	zgon	nie	12768	99,45	70	0,55	$p < 0,478$
	K	6230	99,63	23	0,37			tak	507	99,22	4	0,78	
n - liczba, M - mężczyzna, K - kobieta, p - poziom istotności.													

W populacji badanych pacjentów wykryto 74 przypadki UTI, najczęściej w roku 2012 (15), a najmniej w roku 2007 (1). Dane przedstawiono w Tabeli 72.

Tabela 72. Liczba wykrytych zakażeń układu moczowego (UTI) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Rok	Pacjent bez UTI		Pacjent z UTI	
	n=13223	%	n=74	%
2003	718	99,03	7	0,97
2004	874	99,43	5	0,57
2005	875	99,43	5	0,57
2006	933	99,15	8	0,85
2007	1258	99,92	1	0,08
2008	1505	99,73	4	0,27
2009	1451	99,11	13	0,89
2010	1669	99,40	10	0,60
2011	1931	99,69	6	0,31
2012	2062	99,28	15	0,72
Razem	13276	99,41	74	0,58
n - liczba pacjentów				

Współczynnik zachorowalności skumulowanej dla UTI wynosił 0,55%, dla objawowych zakażeń układu moczowego potwierdzonych mikrobiologicznie (UTI-A) wynosił 0,48%, a dla objawowych zakażeń układu moczowego bez potwierdzenia mikrobiologicznego (UTI-B) wynosił 0,07%. Dane przedstawiono w Tabeli 73.

Tabela 73. Współczynnik zachorowalności skumulowanej na zakażenia układu moczowego (UTI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

UTI - zachorowalność skumulowana							
Rok	Liczba pacjentów	Liczba UTI	WZS* UTI (%)	Liczba UTI-A	WZS* UTI-A (%)	Liczba UTI-B	WZS* UTI-B (%)
2003	725	7	0,97	3	0,41	4	0,55
2004	879	5	0,57	3	0,34	2	0,23
2005	880	5	0,57	3	0,34	2	0,23
2006	941	8	0,85	7	0,74	1	0,11
2007	1259	1	0,08	1	0,08	0	0,00
2008	1509	4	0,27	4	0,27	0	0,00
2009	1464	13	0,89	13	0,89	0	0,00
2010	1679	10	0,60	10	0,60	0	0,00
2011	1937	6	0,31	5	0,26	1	0,05
2012	2078	15	0,72	15	0,72	0	0,00
Razem	13351	74	0,55	64	0,48	10	0,07
WZS* (%) - współczynnik zachorowalności skumulowanej, UTI-A: zakażenie układu moczowego potwierdzone mikrobiologicznie, UTI-B: zakażenie układu moczowego bez potwierdzenia mikrobiologicznego.							

Współczynnik gęstości zachorowań dla UTI wynosił 0,67/1000 osobodni, dla objawowych zakażeń UTI-A wynosiło 0,58/1000 osobodni, a dla UTI-B wynosiło 0,09/1000 osobodni. Dane przedstawiono w Tabeli 74.

Tabela 74. Współczynnik gęstości zachorowań na zakażenia układu moczowego (UTI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

UTI- współczynnik gęstości zachorowań							
Rok	Liczba osobodni hospitalizacji	Liczba UTI	WGZ* UTI (‰)	Liczba UTI-A	WGZ* UTI-A (‰)	Liczba UTI-B	WGZ* UTI-B (‰)
2003	8268	7	0,85	3	0,36	4	0,48
2004	10930	5	0,46	3	0,27	2	0,18
2005	11274	5	0,44	3	0,27	2	0,18
2006	10936	8	0,73	7	0,64	1	0,09
2007	11882	1	0,08	1	0,08	0	0,00
2008	11444	4	0,35	4	0,35	0	0,00
2009	10388	13	1,25	13	1,25	0	0,00
2010	11665	10	0,86	10	0,86	0	0,00
2011	11475	6	0,52	5	0,44	1	0,09
2012	11562	15	1,30	15	1,30	0	0,00
Razem	109824	74	0,67	64	0,58	10	0,09
WGZ*- współczynnik gęstości zachorowań (‰) UTI-A: zakażenie układu moczowego potwierdzone mikrobiologicznie. UTI-B: zakażenie układu moczowego bez potwierdzenia mikrobiologicznego							

W badanej populacji rozpoznano 74 przypadki zakażeń układu moczowego, w tym 65 przypadków zakażeń UTI związanych z cewnikiem moczowym i 9 przypadków zakażeń UTI bez cewnika moczowego. Współczynnik gęstości zachorowań dla UTI z cewnikiem moczowym wynosił 1,93/1000 osobodni z cewnikiem moczowym, a dla UTI bez cewnika wynosił 0,12/1000 osobodni bez cewnika.

Dane przedstawiono w Tabeli 75.

Tabela 75. Zakażenia UTI z uwzględnieniem współczynnika gęstości zachorowań dla zakażeń związanych z cewnikiem moczowym w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

UTI z cewnikiem moczowym								
Rok	Liczba UTI	Liczba UTI z cewnikiem moczowym	Liczba osobodni z cewnikiem moczowym	WGZ* UTI z cewnikiem moczowym (‰)	Ryzyko UTI	Liczba UTI bez cewnika moczowego	Liczba osobodni bez cewnika moczowego	WGZ* UTI bez cewnika moczowego (‰)
2003	7	7	2347	2,98	0,28	0	6543	0
2004	5	4	2754	1,45	0,25	1	6689	0,15
2005	5	4	2687	1,49	0,24	1	6983	0,14
2006	8	5	2978	1,68	0,27	3	7234	0,41
2007	1	1	3245	0,31	0,27	0	7456	0,00
2008	4	4	3734	1,07	0,33	0	7710	0,00
2009	13	13	3848	3,38	0,37	0	6540	0,00
2010	10	10	3803	2,63	0,33	0	7862	0,00
2011	6	5	4187	1,19	0,36	3	7288	0,41
2012	15	12	4088	2,94	0,35	1	7796	0,13
Razem	74	65	33671	1,93	0,31	9	72101	0,12
WGZ* - współczynnik gęstości zachorowań (‰)								

Porównano występowanie zakażeń UTI z cewnikiem moczowym z wynikami programów NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008), NHSN (2011) i ECDC (2011-2012). Gęstość zachorowań w badanym oddziale była niższa (1,9/1000) niż w badaniach porównywanych programów.

Dane przedstawiono w Tabeli 76.

Tabela 76. Porównanie występowania zakażeń układu moczowego związanych z cewnikiem moczowym w badanym oddziale i w programach NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008), NHSN (2011) i ECDC (2011-2012).

Źródło danych	Liczba osobodni hospitalizacji	Liczba osobodni z cewnikiem moczowym	Liczba UTI z cewnikiem moczowym	WGZ UTI z cewnikiem moczowym	Ryzyko związane z stosowaniem cewnika moczowego
Badany oddział neurochirurgii	109824	33671	65	1,9	0,31
CDC- Report NNIS 1992-2004; neurosurgical (ICU) (248)	116931	99039	bd	6,7	0,85
CDC- Report NHSN 2006-2008 (Inpatient Wards) (127)	62659	17093	151	8,8	0,27
CDC Report NHSN 2011 (Inpatient Wards) (276)	229333	51830	126	2,4	0,23
ECDC Report 2011-2012 (ICU) (242)	bd	bd	bd	4,1	bd
WGZ- wskaźnik gęstości zachorowań, bd- brak danych, ICU - oddział intensywnej terapii (127,242, 248,276) - pozycje w spisie piśmiennictwa.					

Cewnikowanie pęcherza moczowego było istotne statystycznie w grupie pacjentów u których wystąpiło zakażenie UTI($p < 0,001^{***}$). Wartość współczynnika korelacji również była wysoka ($R = 0,51^{**}$). Cewnikowanie naczyń centralnych, sztuczna wentylacja, preparaty krwi, żywienie pozajelitowe były rzadziej stosowane w grupie pacjentów z rozpoznaniem UTI. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości ($p < 0,001^{***}$), ale badanie statystyczne nie wykazało korelacji.

Czynniki ryzyka ze strony pacjenta, takie jak: cukrzyca, choroba nowotworowa, stan przytomności, rany i odleżyny oraz uraz wielonarządowy były wykrywane często w grupie pacjentów z UTI. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości ($p < 0,001^{***}$), ale nie uzyskano korelacji dla badanych czynników. Dane zestawiono w Tabeli 77.

Tabela 77. Czynniki ryzyka zakażeń układu moczowego (UTI) związane z leczeniem i pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

UTI													
Czynniki ryzyka (2008-2012)													
Związane z leczeniem						Związanie z pacjentem							
Czynnik			Bez zakażenia	Pacjent z UTI	p	R	Czynnik			Bez zakażenia	Pacjent z UTI	p	R
cewnik moczowy	nie	n	8510	4	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,51^{**}$	cukrzyca	nie	n	8588	46	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,02$
		%	99,95	0,05					%	99,47	0,53		
	tak	n	108	44				%	93,75	6,25			
		%	71,05	28,95									
cewnik centralny	nie	n	8575	35	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,23$	choroba nowotworowa	nie	n	8214	37	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,07$
		%	99,59	0,41					%	99,55	0,45		
	tak	n	43	13				%	97,35	2,65			
		%	76,79	23,21									
sztuczna wentylacja	nie	n	8553	41	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,13$	chory nieprzytomny	nie	n	8578	41	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,12$
		%	99,52	0,48					%	99,52	0,48		
	tak	n	65	7				%	85,11	14,89			
		%	90,28	9,72									
preparaty krwi	nie	n	8304	25	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,15$	rany i odleżyny	nie	n	8585	42	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,17$
		%	99,7	0,3					%	99,51	0,49		
	tak	n	314	23				%	84,62	15,38			
		%	93,18	6,82									
żywienie pozajelitowe	nie	n	8600	43	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,17$	uraz wielonarządowy	nie	n	8546	44	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,12$
		%	99,5	0,5					%	99,49	0,51		
	tak	n	18	5				%	95,95	4,05			
		%	78,26	21,74									

n - liczba pacjentów, p - poziom istotności, R - współczynnik korelacji.

7. Zakażenia przewodu pokarmowego (GI)

Wśród pacjentów z zakażeniem przewodu pokarmowego (GI) średni wiek wynosił 57 lata, dla kobiety 59 lata, a dla mężczyzny 54 lat. Średni wiek pacjenta w chwili zgonu wynosił 68 lat. Dane przedstawiono w Tabeli 78.

Tabela 78. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z zakażeniem przewodu pokarmowego (GI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z GI n=35		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		57	58	22	76	47	66	13
Płeć	M	54	55	22	74	49	65	14
	K	59	59	40	76	47	59	12
Zgon	nie	56	57	22	76	47	57	13
	tak	68	66	65	74	65	66	4
n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, GI - zakażenie układu pokarmowego.								

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 79, można stwierdzić, że pacjenci z GI mieli najdłuższy pobyt w oddziale (powyżej 20 dni). Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości ($p < 0,001^{***}$). Wystąpienie zakażenia GI było zależne od wieku pacjenta, uzyskano statystycznie istotną zależność ($p < 0,05^*$). Pozostałe zmienne nie były istotne statystycznie.

Tabela 79. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń przewodu pokarmowego (GI) w latach 2003-2012.

GI													
Kategoria czynnika		Liczba pacjentów bez GI		Liczba pacjentów z GI		p	Kategoria czynnika	Liczba pacjentów bez GI		Liczba pacjentów z GI		p	
		n=13351	%	n=35	%			n=13351	%	n=35	%		
kategoria wiekowa (lata)	0-29	1761	99,94	1	0,06	$p < 0,05^*$	czas pobytu w oddziale (dni)	1-10	8864	99,88	11	0,12	$p < 0,001^{***}$
	30-59	8301	99,76	20	0,24			11-20	3167	99,65	11	0,35	
	> 60	3254	99,57	14	0,43			> 20	1285	99	13	1,00	
płeć	M	7060	99,77	16	0,23	$p < 0,381$	zgon	nie	12807	99,75	32	0,25	$p < 0,143$
	K	6234	99,7	19	0,3			tak	508	99,41	3	0,59	
n - liczba, M - mężczyzna, K - kobieta, p - poziom istotności.													

W populacji badanych pacjentów wykryto 35 przypadki GI, najczęściej w roku 2010 (12), a w roku 2008 nie zanotowano takich zakażeń. Dane przedstawiono w Tabeli 80.

Tabela 80. Liczba wykrytych zakażeń przewodu pokarmowego (GI) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Rok	Pacjent bez GI		Pacjent z GI	
	n=13316	%	n=35	%
2003	724	99,86	1	0,14
2004	879	100,00	0	0,00
2005	880	100,00	0	0,00
2006	940	99,89	1	0,11
2007	1250	99,29	9	0,71
2008	1509	100,00	0	0,00
2009	1458	99,59	6	0,41
2010	1667	99,29	12	0,71
2011	1932	99,74	5	0,26
2012	2077	99,95	1	0,05
Razem	13316	99,76	35	0,23
n - liczba pacjentów				

Współczynnik zachorowalności skumulowanej dla GI wynosił 0,26%, dla zakażeń przewodu pokarmowego wywołanych przez *Clostridium difficile* (GI-CDI), wynosił 0,06%, dla innych zakażeń przewodu pokarmowego wynosił 0,20%. Tabela 81.

Tabela 81. Współczynnik zachorowalności skumulowanej na zakażenie przewodu pokarmowego (GI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

GI- zachorowalność skumulowana							
Rok	Liczba pacjentów	Liczba GI	WZS* GI (%)	Liczba GI-CDI	WZS* GI-CDI (%)	Liczba GI-GE	WZS* GI-GE (%)
2003	725	1	0,14	1	0,14	0	0,00
2004	879	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2005	880	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2006	941	1	0,11	1	0,11	0	0,00
2007	1259	9	0,71	0	0,00	9	0,71
2008	1509	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2009	1464	6	0,41	2	0,14	4	0,27
2010	1679	12	0,71	2	0,12	10	0,60
2011	1937	5	0,26	2	0,10	3	0,15
2012	2078	1	0,05	0	0,00	1	0,05
Razem	13351	35	0,26	8	0,06	27	0,20
WZS* (%) - współczynnik zachorowalności skumulowanej, GI-CDI: zakażenie wywołane przez <i>Clostridium difficile</i> , GI-GE: zakażenie układu pokarmowego (z wyłączeniem CDI).							

Współczynnik gęstości zachorowań dla GI wynosił 0,32/1000 osobodni, dla zakażeń przewodu pokarmowego wywołanym przez *Clostridium difficile* (GI-CDI) wynosił 0,07/1000 osobodni, dla innych zakażeń przewodu pokarmowego wynosił 0,25/1000 osobodni. Dane przedstawiono w Tabeli 82.

Tabela 82. Współczynnik gęstości zachorowań na zakażenia przewodu pokarmowego (GI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

GI- współczynnik gęstości zachorowań							
Rok	Liczba osobodni hospitalizacji	Liczba GI	WGZ* GI (‰)	Liczba GI-CDI	WGZ* GI-CDI (‰)	Liczba GI-GE	WGZ* GI-GE (‰)
2003	8268	1	0,12	1	0,12	0	0,00
2004	10930	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2005	11274	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2006	10936	1	0,09	1	0,09	0	0,00
2007	11882	9	0,76	0	0,00	9	0,76
2008	11444	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2009	10388	6	0,58	2	0,19	4	0,39
2010	11665	12	1,03	2	0,17	10	0,86
2011	11475	5	0,44	2	0,17	3	0,26
2012	11562	1	0,09	0	0,00	1	0,09
Razem	109824	35	0,32	8	0,07	27	0,25
WGZ*- współczynnik gęstości zachorowań (‰),							
GI-CDI: zakażenie wywołane przez <i>Clostridium difficile</i> ,							
GI-GE: zakażenie układu pokarmowego (z wyłączeniem CDI).							

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 83, można stwierdzić, że dla stosowanych niżej zestawione procedury medyczne były często stosowane w populacji pacjentów z GI. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości ($p < 0,001^{***}$), lecz nie uzyskano korelacji.

Czynniki ryzyka ze strony pacjenta, takie jak: cukrzyca, choroba nowotworowa, stan przytomności, rany i odleżyny były często wykrywane w grupie pacjentów z GI. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości ($p < 0,001^{***}$), ale nie uzyskano korelacji dla badanych czynników.

Tabela 83. Czynniki ryzyka zakażeń przewodu pokarmowego (GI) związane z leczeniem i pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

GI													
Czynniki ryzyka (2008-2012)													
Związane z leczeniem						Związane z pacjentem							
Czynniki			Bez zakażenia	Pacjent z GI	(p)	(R)	Czynniki			Bez zakażenia	Pacjent z GI	(p)	(R)
cewnik moczowy	nie	n	8501	13	$p < 0,001^{***}$	R=0,17	cukrzyca	nie	n	8613	22	$p < 0,001^{***}$	R=0,09
		%	99,85	0,15					%	99,75	0,25		
	tak	n	142	11				%	93,75	6,25			
		%	92,81	7,19									
cewnik centralny	nie	n	8590	20	$p < 0,001^{***}$	R=0,11	choroba nowotworowa	nie	n	82	18	$p < 0,001^{***}$	R=0,04
		%	99,77	0,23					%	99,78	0,22		
	tak	n	53	4				%	98,55	1,45			
		%	92,00	7,02									
sztuczna wentylacja	nie	n	8573	22	$p < 0,001^{***}$	R=0,04	chory nieprzytomny	nie	n	8597	22	$p < 0,001^{***}$	R=0,06
		%	99,74	0,26					%	99,74	0,26		
	tak	n	70	2				%	95,83	4,17			
		%	97,22	2,78									
preparaty krwi	nie	n	8312	17	$p < 0,001^{***}$	R=0,07	rany i odleżyny	nie	n	8606	22	$p < 0,001^{***}$	R=0,04
		%	99,8	0,20					%	99,75	0,25		
	tak	n	331	7				%	94,87	5,13			
		%	97,93	2,07									
żywienie pozajelitowe	nie	n	8621	23	$p < 0,01^{**}$	R=0,04	uraz wielonarządowy	nie	n	8567	24	$p = 0,64889$	R=0,01
		%	99,73	0,27					%	99,72	0,28		
	tak	n	22	1				%	100	0			
		%	95,65	4,35									

n - liczba pacjentów, p - poziom istotności, R - współczynnik korelacji

8. Zakażenia skóry i tkanek miękkich (SST)

Wśród pacjentów z zakażeniem skóry i tkanek miękkich (SST) średni wiek wynosił 59 lat dla kobiet 51 lat, a dla mężczyzny 71 lat. Średni wiek pacjenta w chwili zgonu wynosił 62 lata. Dane przedstawiono w Tabeli 84.

Tabela 84. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z zakażeniem skóry i tkanek miękkich (SST) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Cechy demograficzne Pacjenci z SST n=12		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Q25	Q75	SD
Wiek (lata)		59	64	32	78	50	68	15
Płeć	M	51	52	32	66	47	52	14
	K	71	70	66	78	66	70	6
Zgon	nie	59	66	32	78	47	70	15
	tak	62	62	62	62	62	62	0

n - liczba pacjentów, M - mężczyzna, K - kobieta, Q25 - kwartył dolny, Q75 - kwartył górny, SD - dochylenie standardowe, SST - zakażenie skóry i tkanek miękkich.

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 85, można stwierdzić, że pacjenci z SST mieli dłuższy pobyt w oddziale (powyżej 20 dni). Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości ($p < 0,001^{***}$). Pozostałe czynniki nie były istotne statystycznie.

Tabela 85. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń skóry i tkanek miękkich (SST) w latach 2003-2012.

SST													
Kategoria czynnika		Liczba pacjentów bez SST		Liczba pacjentów z SST		p	Kategoria czynnika	Liczba pacjentów bez SST		Liczba pacjentów z SST		p	
		n=13351	%	n=12	%			n=13351	%	n=12	%		
kategoria wiekowa (lata)	0-29	1760	99,89	2	0,11	p=0,674	czas pobytu w oddziale (dni)	1-10	8873	99,99	1	0,01	p<0,001***
	30-59	8313	99,89	6	0,07			11-20	3175	99,91	3	0,09	
	> 60	3264	99,88	4	0,12			> 20	1289	99,38	8	0,62	
płeć	M	7066	99,87	9	0,13	p=0,126	zgon	nie	12826	99,91	11	0,09	p=0,412
	K	6249	99,95	3	0,05			tak	510	99,8	1	0,2	

n - liczba, M - mężczyzna, K - kobieta, p - poziom istotności.

W populacji badanych pacjentów wykryto 12 przypadków SST, najwięcej w roku 2008 (4). Dane przedstawiono w Tabeli 86.

Tabela 86. Liczba wykrytych zakażeń skóry i tkanek miękkich (SST) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Rok	Pacjent bez SST		Pacjent z SST	
	n=13337	%	n=12	%
2003	725	100,00	0	0,00
2004	879	100,00	0	0,00
2005	880	100,00	0	0,00
2006	940	99,89	1	0,11
2007	1259	100,00	0	0,00
2008	1505	99,73	4	0,27
2009	1463	99,93	1	0,07
2010	1676	99,94	1	0,06
2011	1934	99,85	3	0,15
2012	2076	99,90	2	0,10
Razem	13337	99,94	12	0,07
n - liczba pacjentów				

Współczynnik zachorowalności skumulowanej dla SST wynosił 0,09%, z współczynnik gęstości zachorowań 0,11‰. Dane przedstawiono w Tabeli 87.

Tabela 87. Współczynnik zachorowalności skumulowanej i współczynniki gęstości zachorowań na zakażenie skóry i tkanek miękkich (SST) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

SST					
Rok	Liczba pacjentów	Liczba osobodni hospitalizacji	Liczba SST-SKIN	WZS* SST-SKIN (%)	WGZ* SST-SKIN (‰)
2003	725	8268	0	0,00	0,00
2004	879	10930	0	0,00	0,00
2005	880	11274	0	0,00	0,00
2006	941	10936	1	0,11	0,09
2007	1259	11882	0	0,00	0,00
2008	1509	11444	4	0,27	0,35
2009	1464	10388	1	0,07	0,10
2010	1679	11665	1	0,06	0,09
2011	1937	11475	3	0,15	0,26
2012	2078	11562	2	0,10	0,17
Razem	13351	109824	12	0,09	0,11
WGZ* - współczynnik gęstości zachorowań (‰)					
WZS* (%) - współczynnik zachorowalności skumulowanej					
SST-SKIN: zakażenia skóry					

Na podstawie wyników przedstawionych w Tabeli 88, można stwierdzić, że dla stosowanych metod leczenia takich jak: cewnik moczowy, cewnik centralny, preparaty krwi test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości $p < 0,001^{***}$. Tylko dla cewnikowania naczyń centralnych badanie wykazało przeciętną wartość korelacji ($R = 0,26^*$).

Choroby, takie jak: cukrzyca, choroba nowotworowa, uraz wielonarządowy, rany i odleżyny były częściej wykrywane w grupie pacjentów z SST. Test istotności uzyskał bardzo wysokie wartości ($p < 0,001^{***}$), ale nie uzyskano korelacji dla badanych czynników. Stan przytomności pacjenta nie uzyskał potwierdzenia w teście istotności i nie uzyskano również korelacji.

Tabela 88. Czynniki ryzyka zakażeń skóry i tkanek miękkich (SST) związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.

SST															
Czynniki ryzyka (lata 2008-2012)															
Związane z leczeniem					Związane z pacjentem										
Czynniki		Bez zakażenia		Pacjent z SST	p	R	Czynniki		Bez zakażenia		Pacjent z SST	p	R		
cewnik moczowy	nie	n	8511	3	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,19$	cukrzyca	nie	n	8625	8	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,16$		
		%	99,96	0,04					%	99,91	0,09				
	tak	n	143	8				n	29	3	n			90,63	9,38
		%	94,7	5,3				%	90,63	9,38					
cewnik centralny	nie	n	8603	5	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,26^*$	choroba nowotworowa	nie	n	8242	8	$p < 0,01^{**}$	$R = 0,03$		
		%	99,94	0,06					%	99,9	0,1				
	tak	n	51	6				n	412	3	n			99,28	0,72
		%	89,47	10,53				%	99,28	0,72					
sztuczna wentylacja	nie	n	8583	10	$p < 0,05^*$	$R = 0,04$	chory nieprzytomny	nie	n	8606	11	$p = 0,8043$	$R = 0,01$		
		%	99,88	0,12					%	99,87	0,13				
	tak	n	71	1				n	48	0	n			100	0
		%	98,61	1,39				%	100	0					
preparaty krwi	nie	n	8323	5	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,10$	rany i odleżyny	nie	n	8619	7	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,08$		
		%	99,94	0,06					%	99,92	0,08				
	tak	n	331	6				n	35	4	n			89,74	10,26
		%	98,22	1,78				%	89,74	10,26					
żywienie pozajelitowe	nie	n	8631	11	$p = 0,86408$	$R = 0,01$	uraz wielonarządowy	nie	n	8580	9	$p < 0,001^{***}$	$R = 0,05$		
		%	99,87	0,13					%	99,9	0,10				
	tak	n	23	0				n	72	2	n			97,3	2,70
		%	100	0				%	97,3	2,70					

n - liczba pacjentów, p - poziom istotności, R - współczynnik korelacji

9. Mikrobiologiczna analiza zakażeń

Od pacjentów z zakażeniem, leczonych w oddziale neurochirurgii w okresie od 01.01.2003 do 31.12.2012 r. wyizolowano 440 drobnoustrojów, które zakwalifikowano jako czynnik zakażenia. Liczba szczepów ziarenkowców Gram-dodatnich wynosiła 215 (48,75%), pałeczek Gram-ujemnych wynosiła 210 (47,85%), grzybów 13 (2,95%), wirusów 2 (0,45%). Dane przedstawiono w Tabeli 89.

Tabela 89. Drobnoustroje izolowane od pacjentów z zakażeniem w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Drobnoustroje	liczba szczepów	%
Ziarenkowce Gram dodatnie	215	48,75
Pałeczki Gram ujemne	210	47,85
Grzyby	13	2,95
Wirusy	2	0,45
Razem	440	100

Wśród drobnoustrojów Gram-dodatnich najczęściej izolowanymi były *Staphylococcus aureus* 148 (69%), gronkowce z grupy *Staphylococcus coagulase-negative* 37 (17%), *Enterococcus spp.* 12 (6%), *Clostridium spp.* 9 (4%), *Streptococcus spp.* 7 (3%). Dane przedstawiono w Tabeli 90.

Tabela 90. Ziarenkowce Gram-dodatnie izolowane z dodatnich posiewów od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Rodzaj	Gatunek	n	%
Staphylococcus	Staphylococcus aureus MSSA	124	57,67
	Staphylococcus aureus MRSA	16	7,44
	Staphylococcus aureus MLSB (+)	2	0,93
	Staphylococcus aureus MR i MLSB (+)	6	2,79
Razem		148	69
Staphylococcus coagulase-negative	Staphylococcus epidermidis	8	3,72
	Staphylococcus epidermidis MR	8	3,72
	Staphylococcus epidermidis MLSB (+)	1	0,47
	Staphylococcus epidermidis MR i MLSB (+)	3	1,40
	Staphylococcus haemolyticus MLSB (+)	1	0,47
	Staphylococcus haemolyticus MR	3	1,40
	Staphylococcus hominis	4	1,86
	Staphylococcus hominis MR	6	2,79
	Staphylococcus hominis MR i MLSB(+)	2	0,93
	Staphylococcus simulans MR i MLSB(+)	1	0,47
Razem		37	17
Razem Staphylococcus		185	86
Enterococcus	Enterococcus faecalis	9	4,19
	Enterococcus faecalis HLAR(+)	3	1,40
Razem		12	6
Streptococcus	Streptococcus pneumoniae	2	0,93
	Streptococcus agalactiae	3	1,46
	Streptococcus mitis	2	0,97
Razem		7	3
Clostridium	Clostridium perringens	1	0,47
	Clostridium difficile	8	3,72
Razem		9	4
Peptostreptococcids	Peptostreptococcus spp.	2	1
Ogółem		215	100,00

Wśród pałeczek Gram-ujemnych dominowały drobnoustroje z rodziny Enterobacteriaceae 123 (58%), rzadziej pałki niefermentujące 87(41%).

Dane przedstawiono w Tabeli 91.

Tabela 91. Pałeczki Gram-ujemne izolowane z dodatnich posiewów od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Rodzaj/ Grupa	Gatunek	n	%
Escherichia	Escherichia coli	61	28,64
	Escherichia coli ESBL (+)	1	0,47
Klebsiella	Klebsiella pneumoniae	7	3,29
	Klebsiella pneumoniae ESBL (+)	10	4,69
Morganella	Morganella morganii	5	2,35
Enterobacter	Enterobacter cloacae	14	6,57
	Enterobacter cloacae ESBL (+)	2	0,94
Citrobacter	Citrobacter freundii	1	0,47
Serratia	Serratia marcescens	5	2,35
Proteus	Proteus mirabilis	13	6,10
	Proteus mirabilis HLR(+)	1	0,47
	Proteus mirabilis ESBL (+)	1	0,47
Aeromonas	Aeromonas hydrophila	2	0,94
Razem (rodzina Enterobacteriaceae)		123	58
Niefermentujące	Pseudomonas aeruginosa	22	10,33
	Acinetobacter baumannii	63	29,58
	Stenotrophomonas maltophilia	1	0,47
	Stenotrophomonas maltophilia ESBL (+)	1	0,47
Razem (niefermentujące)		87	41
Ogółem		210	100

W materiałach klinicznych otrzymanych od pacjentów rozpoznano również grzyby z gatunku *Candida albicans* i wykryto norowirusy. Dane przedstawiono w Tabeli 92.

Tabela 92. Grzyby i wirusy wykryte w materiałach klinicznych pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Rodzaj	Gatunek	n
Grzyby	<i>Candida albicans</i>	13
Wirusy	Norovirus	2

W zależności od postaci klinicznej zakażenia wyhodowano następującą liczbę drobnoustrojów: SSI- 140(32,6%); BSI-P- 90 (20,8%); BSI-W-33 (7,6%); PN- 90 (20,8%); UTI- 62 (14.3%); GI- 13(3%); SST- 12 (3%). Dane przedstawiono w Tabeli 93.

Tabela 93. Zestawienie postaci klinicznych zakażeń i drobnoustrojów izolowanych z dodatknych posiewów od pacjentów w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.

Postać kliniczna HAI	SSI		BSI-P		BSI-W		PN		UTI		GI		SST		Razem	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bakterie																
Ziarenkowce Gram (+)																
S. aureus MSSA	69	46,6	25	28,4	13	40,6	12	14,1	0	0,0			5	42	124	28,1
S. aureus MRSA	6	4,1	5	5,7			4	4,7	1						16	3,6
S. aureus MLSB (+)	1	0,7	1	1,1											2	0,5
S. aureus MR,MLSB (+)	3	2,0	2	2,3			1	1,2							6	1,4
S. epidermidis			8	9,1											8	1,8
S. epidermidis MR			8	9,1											8	1,8
S. epidermidis MLSB (+)			1	1,1											1	0,2
S. epidermidis MR,MLSB (+)			3	3,4											3	0,7
S. haemolyticus			0												0	0,0
S.haemolyticus MR	1	0,7	2	2,3											3	0,7
S. haemolyticus MLSB (+)			1	1,1											1	0,2
S. hominis	1	0,7	3	3,4											4	0,9
S.hominis MR			6	6,8											6	1,4
S. hominis MR, MLSB(+)			2	2,3											2	0,5
S. simulans MR, MLSB(+)			1	1,1											1	0,2
Enterococcus faecalis	4	2,7					1	1,2	3	4,8			1	8,3	9	2,0
Enterococcus faecalis HLAR(+)	2	1,4			1	3,1									3	0,7
Clostridium difficile											8	61,5			8	1,8
Streptococcus pneumoniae					2	6,3									2	0,5
Streptococcus agalactiae	2	1,4													2	0,5
Streptococcus agalactiae	1	0,7													1	0,2
Streptococcus mitis	2	1,4													2	0,5
Clostridium perrings	1	0,7													1	0,2
Peptostreptococcus					1	3,1							1	8,3	2	0,5
Pałeczki Gram (-)															0	0,0
Escherichia coli	8	5,4	7	8,0	8	25,0	11	12,9	24	38,7			3	25,0	61	13,8
Escherichia coli ESBL (+)		0,0							1	1,6					1	0,2
Klebsiella pneumoniae		0,0	1	1,1	1	3,1	3	3,5	2	3,2					7	1,6
Klebsiella pneumoniae ESBL (+)	1	0,7	2	2,3			3	3,5	3	4,8			1	8,3	10	2,3
Morganella morganii	1	0,7					3	3,5	1	1,6					5	1,1
Enterobacter cloacae	8	5,4	1	1,1	1	3,1	4	4,7							14	3,2
Enterobacter cloacae ESBL (+)	2	1,4													2	0,5

Tabela 93.- cd.																
Postać kliniczna HAI	SSI		BSI-P		BSI-W		PN		UTI		GI		SST		Razem	
Citrobacter freundii	1	0,7													1	0,2
Serratia marcescens	2	1,4	2	2,3	1	3,1									5	1,1
Pseudomonas aeruginosa	3	2,0	1	1,1			8	9,4	9	14,5			1	8,3	22	5,0
Acinetobacter baumannii	19	12,8	6	6,8	5	15,6	29	34,1	4	6,5					63	14,3
Stenotroph. maltophilia			1	1,1											1	0,2
Stenotroph. maltophilia ESBL (+)	1	0,7													1	0,2
Proteus mirabilis		0,0	1	1,1			8	9,4	6	9,7					15	3,4
Proteus mirabilis HLAR(+)	1	0,7													1	0,2
Citrobacter freundii							1	1,2							1	0,2
Grzyby															0	0,0
Candida albicans							2	2,4	8	12,9	3	23,1			13	2,9
Wirusy															0	0,0
Norovirus											2	15,4			2	0,5
Razem	140	32,3	90	20,8	33	7,6	90	20,8	62	14,3	13	3,0	12	2,8	441	100,0

Wśród czynników etiologicznych które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem miejsca operowanego (SSI) dominował *Staphylococcus aureus* 79 (56%), *Acinetobacter baumannii* 19 (14%), *Enterobacter cloacae* 10 (7%) oraz inne przedstawione w Tabeli 94.

Tabela 94. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczne SSI								
Czynniki etiologiczny SSI	SSI-S	%	SSI-D	%	SSI-O	%	Razem	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	32	43	45	57	2	3	79	56
<i>Acinetobacter baumannii</i>	10	53	7	37	2	11	19	14
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	20	7	70	1	10	10	7
<i>Escherichia coli</i>	4	50	3	38	1	13	8	6
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	50	3	50	0	0	6	4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	33	2	67	0	0	3	2
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	33	2	66	0	0	3	2
<i>Serratia marcescens</i>	0	0	2	100	0	0	2	1
<i>Streptococcus mitis</i>	1	50	1	50	0	0	2	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	100	0	0	0	0	1	1
<i>Proteus mirabilis</i>	1	100	0	0	0	0	1	1
<i>Staphylococcus hominis</i>	0	0	1	100	0	0	1	1
<i>Morganella morganii</i>	1	100	0	0	0	0	1	1
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	0	0	0	0	1	100	1	1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	0	1	100	0	0	1	1
<i>Clostridium perringens</i>	0	0	1	100	0	0	1	1
Razem	57	41	75	54	7	5	139	100

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu LAM dominował *Staphylococcus aureus* 12 (50,0%) oraz *Acinetobacter Baumannii* 2 (8,3%), oraz inne przedstawione w Tabeli 95.

Tabela 95. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu LAM (LAM-SSI) z uwzględnieniem postaci zakażenia od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczne LAM SSI n=24						
Czynniki etiologiczny LAM SSI	LAM SSI-S	%	LAM SSI-D	%	Razem	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	33,3	9	60	12	50,0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	22,2	0	0	2	8,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	0,0	1	6,7	1	4,2
<i>Escherichia coli</i>	1	11,1	0	0,0	1	4,2
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	11,1	0	0,0	1	4,2
<i>Streptococcus agalactiae</i>	0	0,0	1	6,7	1	4,2
<i>Serratia marcescens</i>	0	0,0	1	6,7	1	4,2
<i>Proteus mirabilis</i>	1	11,1	0	0,0	1	4,2
<i>Staphylococcus hominis</i>	0	0,0	1	6,7	1	4,2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	0	0,0	1	6,7	1	4,2
<i>Brak danych</i>	1	11,1	1	6,7	2	8,3
Razem	9	100,0	15	100,0	24	100,0

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu FUSN dominował *Staphylococcus aureus* 20 (40,0%), *Acinetobacter baumannii* 7 (14,0%), *Enterobacter cloacae* 7 (14,0%) oraz inne przedstawione w Tabeli 96.

Tabela 96. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu FUSN (FUSN-SSI) z uwzględnieniem postaci zakażenia od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczne FUSN SSI n=50						
Czynniki etiologiczny FUSN SSI	FUSN SSI-S	%	FUSN SSI-D	%	Razem	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	9	40,9	11	39,3	20	40,0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	9,1	5	17,9	7	14,0
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	9,1	5	17,9	7	14,0
<i>Escherichia coli</i>	2	9,1	2	7,1	4	8,0
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	9,1	1	3,6	3	6,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	4,5	2	7,1	3	6,0
<i>Streptococcus mitis</i>	1	4,5	0	0	1	2,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	4,5	0	0	1	2,0
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	0,0	1	3,6	1	2,0
Brak danych	2	9,1	1	3,6	3	6,0
Razem	22	100,0	28	100,0	50	100,0

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu CRAN dominował *Staphylococcus aureus* 29 (55,8%), *Acinetobacter baumannii* 9 (17,3%), *Enterobacter cloacae* 3 (5,8%) oraz inne przedstawione w Tabeli 97.

Tabela 97. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu CRAN (CRAN-SSI) z uwzględnieniem postaci zakażenia od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczne CRAN SSI n=52								
Czynniki etiologiczny CRAN SSI	CRAN SSI-S	%	CRAN SSI-D	%	CRAN SSI-O	%	Razem	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	54,5	17	63,0	0	0	29	55,8
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5	22,7	2	7,4	2	66,7	9	17,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	4,5	1	3,7	1	33,3	3	5,8
<i>Escherichia coli</i>	1	4,5	1	3,7	0	0	2	3,8
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0,0	1	3,7	0	0	1	1,9
<i>Streptococcus agalactiae</i>	0	0,0	1	3,7	0	0	1	1,9
<i>Serratia marcescens</i>	0	0,0	1	3,7	0	0	1	1,9
<i>Streptococcus mitis</i>	0	0,0	1	3,7	0	0	1	1,9
<i>Morganella morganii</i>	1	4,5	0	0,0	0	0	1	1,9
<i>Clostridium perringens</i>	0	0,0	1	3,7	0	0	1	1,9
Brak danych	2	9,1	1	3,7	0	0	3	5,8
Razem	22	100	27	100,0	3	100	52	100

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu VSHN dominował *Staphylococcus aureus* 6 (60,0%), oraz inne przedstawione w Tabeli 98.

Tabela 98. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu VSHN (VSHN-SSI) z uwzględnieniem postaci zakażenia od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczne VSHN SSI								
Czynniki etiologiczny VSHN SSI	VSHN SSI-S	%	VSHN SSI-D	%	VSHN SSI-O	%	Razem	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	100,0	2	40,0	2	66,7	6	60,0
<i>Escherichia coli</i>	0	0,0	0	0,0	1	33,3	1	10,0
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0,0	1	20,0	0	0	1	10,0
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	0	0,0	1	20,0	0	0	1	10,0
Brak danych	0	0,0	1	20,0	0	0	1	10,0
Razem	2	100,0	5	100,0	3	100,0	10	100,0

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem krwi-pierwotnym (BSI-pierwotne) dominował *Staphylococcus aureus* 31 (34%), *Staphylococcus epidermidis* 20 (22%), *Staphylococcus hominis* 11 (12%) oraz inne przedstawione w Tabeli 99.

Tabela 99. Drobnoustroje izolowane z zakażeń krwi-pierwotnych (BSI-pierwotne) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynnik etiologiczny BSI (pierwotne)										
Czynnik etiologiczny BSI	BSI-CVC	%	BSI-PCV	%	BSI-UO	%	BSI-UNK	%	Razem	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	13	39	18	54	2	6	0	0	31	34
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	6	30	14	70	0	0	0	0	20	22
<i>Staphylococcus hominis</i>	5	46	6	55	0	0	0	0	11	12
<i>Escherichia coli</i>	1	14	6	86	0	0	0	0	7	8
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4	57	2	29	1	14	0	0	6	7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	67	1	33	0	0	0	0	3	3
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	33	2	67	0	0	0	0	3	3
<i>Serratia marcescens</i>	0	0	1	50	0	0	1	50	2	2
<i>Streptococcus saprophyticus</i>	2	100	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Proteus mirabilis</i>	0	0	1	100	0	0	0	0	1	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	33	0	0	2	67	0	0	1	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	0	1	100	0	0	0	0	1	1
<i>Staphylococcus simulans</i>	0	0	1	100	0	0	0	0	1	1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	100	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0
Razem	36	40	53	59	6	7	1	1	90	100

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem zakażeniem krwi-wtórny (BSI- wtórne) dominował *Staphylococcus aureus* 13(39%), *Escherichia coli* 8(24%), *Acinetobacter baumannii* 5(15%) oraz inne przedstawione w Tabeli 100.

Tabela 100. Drobnoustroje izolowane z zakażeń krwi-wtórnych (BSI-wtórne) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczne BSI (wtórne)										
Czynnik etiologiczny	BSI-S-PUL	%	BSI-S-UTI	%	BSI-S-SSI	%	BSI-S-SST	%	Razem	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	15	1	8	8	61	2	15	13	39
<i>Escherichia coli</i>	2	25	6	75	0	0	0	0	8	24
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	40	0	0	2	40	1	20	5	15
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2	100	0	0	0	0	0	0	2	6
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	100	1	3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	100	0	0	0	0	0	0	1	3
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	0	0	0	1	100	0	0	1	3
<i>Serratia marcescens</i>	0	0	0	0	1	100	0	0	1	3
<i>Peptostreptococcus</i>	1	100	0	0	0	0	0	0	1	3
Razem	10	30	7	21	12	36	4	12	33	100

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem zapaleniem płuc (PN) dominował *Acinetobacter baumannii* 29(32%), *Staphylococcus aureus* 12(13%), *Escherichia coli* 11(12%), oraz inne przedstawione w Tabeli 101.

Tabela 101. Drobnoustroje izolowane z zapaleń płuc (PN) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczne PN							
Czynnik etiologiczny	PN 1	%	PN 4	%	Razem	%	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	3	28	97	29	32	
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	12	100	12	13	
<i>Escherichia coli</i>	0	0	11	100	11	12	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	8	100	8	9	
<i>Proteus mirabilis</i>	0	0	8	100	8	9	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0	6	100	6	7	
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	20	4	80	5	6	
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	0	4	100	4	4	
<i>Morganella morganii</i>	0	0	3	100	3	3	
<i>Candida albicans</i>	0	0	2	100	2	2	
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0	1	100	1	1	
<i>Citrobacter freundii</i>	0	0	1	100	1	1	
Razem	2	2	88	98	90	100	

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z zakażeniem układu moczowego (UTI) dominowała *Escherichia coli* 25 (40%), *Pseudomonas aeruginosa* 9 (15%), grzyby *Candida albicans* 8 (13%) oraz inne przedstawione w Tabeli 102.

Tabela 102. Drobnoustroje izolowane z zakażeń układu moczowego (UTI) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczne UTI		
Czynnik etiologiczny	UTI-A	%
<i>Escherichia coli</i>	25	40
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9	15
<i>Candida albicans</i>	8	13
<i>Proteus mirabilis</i>	6	10
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	8
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4	6
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	5
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	2
<i>Morganella morganii</i>	1	2
Razem	62	100

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z zakażeń przewodu pokarmowego (GI) wykryto *Clostridium difficile* 8 (62%), grzyby *Candida albicans* 3 (23%) oraz wirusy *Norovirus* 2 (15%). Dane przedstawiono w Tabeli 103.

Tabela 103. Drobnoustroje izolowane z zakażeń przewodu pokarmowego (GI) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczny GI						
Czynnik etiologiczny	GI-CDI	%	GI-GE	%	Razem	%
<i>Candida albicans</i>	0	0	3	100	3	23
<i>Clostridium difficile</i>	8	100	0	0	8	62
<i>Norovirus</i>	0	0	2	100	2	15
Razem	8	62	5	38	13	100

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano z materiałów pochodzących od pacjentów z zakażeń skóry i tkanek miękkich (SST) wykryto *Staphylococcus aureus* 5 (42%), *Escherichia coli* 3 (25%) oraz inne przedstawione w Tabeli 104.

Tabela 104. Drobnoustroje izolowane z zakażeń skóry i tkanek miękkich (SST) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.

Czynniki etiologiczny SST		
Czynnik etiologiczny	SST	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	42
<i>Escherichia coli</i>	3	25
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	8
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	8
<i>Peptostreptococcus</i>	1	8
Razem	12	100

V. DYSKUSJA

Zakażenia szpitalne występują z określoną częstotliwością we wszystkich zakładach opieki zdrowotnej i stanowią dużą grupę różnorodnych form klinicznych. Najczęściej notuje się ich występowanie wśród pacjentów z dużą liczbą czynników ryzyka ze strony samego pacjenta oraz w związku ze stosowaniem inwazyjnych metod diagnostycznych i leczniczych. W związku z szybkim rozwojem medycyny inwazyjnej, będącej czynnikiem ryzyka w powstawaniu zakażeń, oraz w związku z wydłużeniem życia ludzkiego i rozwojem chorób cywilizacyjnych, zakażenia szpitalne stanowią poważny problem społeczny (235, 236).

W zakresie neurochirurgii wystąpienie zakażenia szpitalnego może być przyczyną poważnego uszczerbku na zdrowiu pacjenta, a nawet nieodwracalnego kalectwa. Pacjenci, u których doszło do zakażenia szpitalnego doświadczają cierpienia fizycznego i psychicznego w postaci dolegliwości bólowych, przedłużonej inwazyjnej terapii, frustracji oraz pogorszenia jakości życia. Częstość występowania i formy kliniczne zakażeń szpitalnych, mogą wpływać na funkcjonowanie szpitala a częste procesy sądowe z powództwa cywilnego mogą powodować wymierne skutki ekonomiczne (237 - 241). Dlatego znajomość częstości i struktury występowania zakażeń szpitalnych z uwzględnieniem specyfiki oddziałów jest niezbędnym warunkiem do tworzenia i realizacji programów prewencyjnych. Pomimo iż, całkowite wyeliminowanie zakażeń szpitalnych nie jest możliwe, świadomość ich występowania oraz sprzyjający system legislacji mogą wpływać na konstruktywne podejmowanie działań w tym zakresie (89, 108, 149, 182).

W Oddziale Neurochirurgii Szpitala Wojewódzkiego im. Św. Łukasza w Tarnowie nadzór nad zakażeniami szpitalnymi prowadzony jest od 2001 r. Dane o zakażeniach zbierane są metodą czynnego nadzoru w ramach zadań Zespołu i Komitetu ds. Zakażeń. W początkowym okresie monitorowania zakażeń, zwracano uwagę na ogólne wskaźniki zachorowalności na 100 hospitalizacji i 1000 osobodni pobytu. Od roku 2003 wprowadzono nadzór celowany nad wybranymi procedurami medycznymi. Obserwacje te pozwoliły lepiej zdiagnozować przyczyny zakażeń i zacieśniły współpracę pomiędzy ZKZ i personelem oddziału. Program kontroli zakażeń prowadzony jest zgodnie z zasadami wskazanymi w literaturze (21, 87, 229 - 234).

W analizowanym okresie wykryto 516 zakażeń szpitalnych (HAI), które wystąpiły u 415 pacjentów. Współczynnik zachorowalności skumulowanej wynosił 3,86%, a współczynnik gęstości zachorowań 4,70/1000 osobodni. Z najnowszych doniesień europejskich wynikających z prowadzonego nadzoru przez ECDC wynika, iż zachorowalność na HAI w europejskich szpitalach waha się w zależności od rodzaju szpitala od 4,8 do 7,2%

(242). Göcmez i wsp. (92) w przeprowadzonych badaniach zaobserwowali występowanie zakażeń HAI w obszarze neurochirurgii na poziomie 3,65% i 6,5/1000 osobodni. W badaniach prowadzonych w ramach Programu Czynnego Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi, opracowanego i koordynowanego przez PTZS zachorowalność na zakażenia HAI w oddziałach zabiegowych dotyczyła ponad 2% pacjentów, a w oddziałach neurochirurgicznych nawet 4,56% (243). Wieder-Huszla i wsp. (91) w badaniu prowadzonym w Szczecinie w oddziale neurochirurgii, obejmującym 6444 pacjentów opisuje występowanie zakażeń HAI u 128 (2%) pacjentów.

W badanym oddziale neurochirurgii średni wiek hospitalizowanych pacjentów wynosił 52 lata, średni wiek pacjenta u którego wystąpiło zakażenie szpitalne osiągnął 56 lat. Zakażenia HAI występowały zdecydowanie częściej w grupie mężczyzn 3,87% niż w grupie kobiet 2,22%, otrzymane wyniki były istotne statystycznie. Doświadczenia innych autorów potwierdzają opisane zależności (91, 92). Wystąpienie zakażenia HAI wiąże się z przedłużeniem pobytu w szpitalu od 8 do 30 dni (236), co potwierdzają uzyskane wyniki badań, w których średni czas pobytu pacjenta w oddziale wynosił 8 dni, natomiast dla 305 (74%) pacjentów z HAI pobyt w oddziale był dłuższy niż 10 dni, wynik był istotny statystycznie .

W Polsce zakażenia HAI są przyczyną ponad 10000 zgonów w skali jednego roku, często dotyczą osób w wieku produkcyjnym (236, 244). W badanym oddziale neurochirurgii zanotowano 511 zgonów, z tego 58 (14%) zgonów wystąpiło w grupie pacjentów z zakażeniem HAI. Wśród zmarłych pacjentów dominowali mężczyźni, wynik był istotny statystycznie. Wójkowska i wsp. (239) w analizie danych opartych na ogólnopolskim programie kontroli zakażeń wykryli śmiertelność wśród pacjentów oddziałów zabiegowych na poziomie 7,7%.

Czynnikami etiologicznymi wykrytych zakażeń HAI były najczęściej drobnoustroje Gram-dodatnie 215 (48,75%), wśród których dominowały szczepy *Staphylococcus aureus* (69%). Bakterie Gram-ujemne stanowiły porównywalnie dużą grupę drobnoustrojów 211(48,75%), wśród których dominował *Acinetobacter baumannii* (30%). Występowanie poszczególnych gatunków drobnoustrojów było uzależnione od miejsca pochodzenia zakażenia (243).

W prowadzonych badaniach wyróżniono sześć form zakażeń HAI, które występowały z następującą częstotliwością: SSI 140 (34%); BSI 128 (31%); PN 127 (31%); UTI 74 (18%); GI 35 (8%); SST 12 (3%). Nieco inną zachorowalność uzyskano w europejskim programie nadzoru ECDC (272): SSI (19,6%); PN (19,4%) UTI (19,0%), BSI (10,7%); GI (7,7%) w tym

48% zakażeń *Clostridium difficile*. Dane te jednak dotyczą oddziałów o różnym profilu; w oddziałach zabiegowych podobnie jak w badanym oddziale neurochirurgii dominowały zakażenia SSI.

Wyniki analiz danych zebranych w badaniu wykazały, że najczęściej odnotowanymi formami HAI wśród wszystkich wykrytych zakażeń były zakażenia SSI, które wykryto u 140 pacjentów, stanowiły one 34% wszystkich zakażeń HAI. Cytując za innymi autorami, zakażenia SSI są najczęściej występującymi i zarazem najbardziej niebezpiecznymi powikłaniami po operacjach chirurgicznych. Związane są z wydłużeniem czasu pobytu pacjenta w szpitalu, podniesieniem kosztów leczenia, trwałą utratą zdrowia a nawet ryzykiem śmierci (106, 235, 236, 243, 245, 267). Badanie prowadzone przez Magill i wsp. (107) w dziewięciu szpitalach na Florydzie wykazało, że SSI były najczęściej występującą formą zakażenia szpitalnego i stanowiły 31% wśród wszystkich zakażeń wykrytych u hospitalizowanych pacjentów. Fleischer i wsp. (94) opisują SSI jako najczęstszą postać zakażenia, które stanowi 14-16% ogółu zakażeń szpitalnych. Inni autorzy również potwierdzają występowanie zakażeń SSI w neurochirurgii w zakresie 0,5-20% (110). W siedmioletnim badaniu własnym dotyczącym występowania i oceny struktury zakażeń szpitalnych w szpitalu w Tarnowie, zakażenia SSI były najczęściej występującymi zakażeniami i stanowiły 20% wszystkich zakażeń (108). Informacje te są porównywalne z uzyskanymi wynikami w odniesieniu do zajmowanego miejsca przez SSI w skali wszystkich zakażeń HAI. Przeprowadzona analiza zakażeń w oddziale neurochirurgicznym wykazały brak różnic pomiędzy uzyskanymi w badaniu wskaźnikami zachorowalności dla SSI a opisywanymi w literaturze. W badanym oddziale neurochirurgicznym SSI występowały z częstotliwością 1,7% w porównaniu z danymi NHSN, gdzie częstotliwość występowania SSI na 100 operacji dla 39 procedur operacyjnych wskazanych w programie wynosiła 1,9% (109). W innym badaniu Hover i wsp. (246) wykazali występowanie SSI w operacjach neurochirurgicznych na poziomie 2,15%. Tackeun i wsp. (247) badali 2803 operowanych pacjentów w oddziale neurochirurgii i zidentyfikowali zakażenia SSI w 2,62%.

Wśród czynników etiologicznych, które izolowano w oddziale neurochirurgicznym z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem SSI dominował *Staphylococcus aureus* 79 (56%), *Acinetobacter Baumannie* 19 (14%), *Enterobacter cloacae* 10 (7%). Wieder-Huszla i wsp. (91) identyfikuje jako najczęstszy czynnik etiologiczny SSI *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter cloacae*.

Zdecydowana większość badanych pacjentów w oddziale neurochirurgii 4088 (63%) poddana była operacji w obrębie kręgosłupa typu: LAM, FUSN, RFUSN. Mediana wieku

pacjentów, u których przeprowadzono operacje typu LAM była niższa (Me 47 lat) niż u pacjentów obserwowanych w europejskim programie nadzoru nad SSI (Me 54 lata). Czas trwania operacji LAM był dłuższy (Me 120 min.) niż w porównywanym programie europejskim (Me 75 min.) (120). Po przeprowadzeniu analizy z zastosowaniem indeksu ryzyka zachorowalność dla LAM w oddziale neurochirurgii wynosiła: 1,07% (0 czynników ryzyka); 3,91% (1 czynnik ryzyka); nie było zakażeń w grupie z 2 i 3 czynnikami ryzyka. W badaniach wieloośrodkowych prowadzonych w ramach amerykańskiego programu NHSN 2006-2008 średnia zachorowalność na SSI dla zabiegów typu LAM z uwzględnieniem indeksu ryzyka wynosiła: 0,72% (bez czynników ryzyka); 1,10% (1 czynnik ryzyka); 2,30% (2 i 3 czynniki ryzyka) (127). Z badań prowadzonych w Europie w latach 2008-2009 w grupie pacjentów, którzy mieli wykonany zabieg LAM zachorowalność z uwzględnieniem indeksu ryzyka wynosiła: 1,0% (0 czynników ryzyka); 2,1% (1 czynnik ryzyka); 3,7% (2 i 3 czynniki ryzyka) (120). Standaryzowany Indeks Ryzyka dla LAM w poszczególnych grupach pacjentów przekroczył jeden, co oznacza, że w analizowanym materiale wystąpiło więcej zakażeń dla tej procedury niż oczekiwano. Analiza oparta na standaryzowanym indeksie ryzyka jest pełna i dogłębna, wynika z niej, iż należy podjąć działania zmierzające do obniżenia liczby zakażeń SSI-LAM w badanym oddziale neurochirurgii. Jednak w badanym oddziale nie zanotowano zakażeń SSI-LAM u pacjentów z 2 i 3 czynnikami ryzyka w grupie, których zakażenia występują najczęściej. Nadzieję rodzi fakt, iż po porównaniu średniej zachorowalności na SSI-LAM uzyskany wynik jest niższy niż wyniki z raportów w innych ośrodkach badawczych i wynosi 0,9%, a w innych ośrodkach: NNIS 1992-2004 zachorowalność wynosiła 1,9%; NHSN 2006-2008 zachorowalność 1,4%; ECDC 2008-2009 zachorowalność 1,3%; ECDC 2013 zachorowalność 0,8% (120, 127, 242, 248). Inne doniesienia również stanowią potwierdzenie, iż częstość występowania SSI po operacjach LAM jest mniejsza niż 3% (110, 116).

W badaniu europejskim dominującym typem zakażenia SSI-LAM były zakażenia powierzchniowe miejsca operowanego SSI-S (49%), SSI-D (29%), SSI-O (21%) (241). W badaniu przeprowadzonym w oddziale neurochirurgii tarnowskiego szpitala w operacjach typu LAM dominowały zakażenia głębokie miejsca operowanego: SSI-S (38%), SSI-D (62%), SSI-O (0%).

W obszarze kręgosłupa przeprowadzono również operacje typu FUSN po wykonaniu których, zakażenie SSI rozpoznano u 50 pacjentów, współczynnik zachorowalności skumulowanej równał się 3,32%. Średni wiek pacjenta wynosił 49 lat. W literaturze *Srinivasan i wsp.* (249) określili średni wiek pacjenta na 54 lata. W badaniu prowadzonym

przez Rędziaś i wsp. (111) w pięcioletnim okresie badania dotyczące operacji wykonywanych na kręgosłupie SSI stanowiły 2,74% wśród operowanych pacjentów. Według innych autorów współczynnik występowania SSI w zabiegach na kręgosłupie wynosił od 0,7 do 11,9% (112, 113, 114). Mehta i wsp. (115) przeprowadzili retrospektywny przegląd 298 pacjentów, którzy przeszli operacje unieruchomienia kręgosłupa lędźwiowego, wśród nich 24 (8%) miało pooperacyjne SSI. Z doniesień naukowych wynika, że częstość występowania SSI w chirurgii kręgosłupa wzrasta w przypadku stosowania implantów i może sięgać nawet do 12% (110, 116, 250). Po przeprowadzeniu analizy z zastosowaniem indeksu ryzyka zachorowalność dla FUSN w oddziale neurochirurgii wynosiła: 2,13% (0 czynników ryzyka); 6,61% (1 czynnik ryzyka); 11,11% (2 i 3 czynniki ryzyka). W badaniach wielośrodkowych prowadzonych w ramach amerykańskiego programu NHSN 2006-2008 średnia zachorowalność na SSI dla zabiegów typu FUSN z uwzględnieniem indeksu ryzyka wynosiła: 0,70% (0 czynników ryzyka); 1,84% (1 czynnik ryzyka); 4,15% (2 i 3 czynniki ryzyka) (127). Standaryzowany Indeks Ryzyka dla FUSN w oddziale neurochirurgii również w tych operacjach przekroczył jeden, co oznacza, że w analizowanym materiale wystąpiło więcej zakażeń dla tej procedury niż oczekiwano. W oddziale neurochirurgii średnia zachorowalność dla FUSN wynosiła 3,32% i była porównywalna z wynikami programu NNIS 1992-2004 (3,82%); NHSN 2006-2008 (2,24%), (248, 127). W badaniu przeprowadzonym w oddziale neurochirurgii dla SSI-FUSN dominowały zakażenia SSI-D, które wykryto u 28 pacjentów, co stanowiło 1,9%. Ishii M i wsp. (119) w badaniu retrospektywnym 3462 operacji fuzji kręgosłupa rozpoznali 37 przypadków SSI-D co stanowiło 1,1%. W tej kategorii zabiegów znajdują się również pacjenci operowani z powodu złamania kręgosłupa, którzy mają większe ryzyko wystąpienia SSI, a także uszkodzeń tkanek miękkich spowodowanych urazem, z towarzyszącymi im poważnymi urazami neurologicznymi (117).

Czynniki ryzyka związane z pacjentem, takie jak: uraz wielonarządowy, rany i odleżyny oraz cukrzyca, wykryte wśród pacjentów po przeprowadzonych operacjach typu LAM i FUSN w oddziale neurochirurgii, osiągnęły bardzo wysoką istotność statystyczną. Wielu autorów wskazuje, iż takie czynniki ryzyka jak cukrzyca czy nadwaga mogą mieć znaczenie w powstawaniu SSI po operacjach prowadzonych w chirurgii kręgosłupa (115, 124, 146, 148). Masa ciała pacjentów z rozpoznaniem SSI wynosiła ponad 80 kg u 12 (70%) pacjentów po operacjach LAM i 12 (23%) po operacjach FUSN. W badanym oddziale neurochirurgii wykonano tylko 4 operacje FUSN w trybie pilny, dlatego ten parametr - tryb wykonania operacji, w przeprowadzonym badaniu nie był istotny statystycznie. Z niektórych

donesień wynika jednak, że w operacjach pilnych ryzyko nabycia SSI jest większe i wynosi od 9-15% (118).

W obszarze głowy przeprowadzono 2395 (37%) operacji, w tym 2129 operacji typu CRAN po wykonaniu, których zakażenie SSI-CRAN rozpoznano u 52 pacjentów, współczynniki zachorowalności skumulowanej wynosił 2,44%. W badaniu przeprowadzonym w Izraelu wśród pacjentów po przebytych 502 operacjach CRAN doszło do zakażeń SSI u 28 (5,6%) pacjentów (123). Cytując za innymi autorami odsetek zakażeń SSI po operacjach śródczaszkowych wynosił od 0 do 6,2% (121, 124, 251, 252, 253). Po przeprowadzeniu analizy z zastosowaniem indeksu ryzyka zachorowalność dla CRAN w oddziale neurochirurgii wynosiła: 1,52% (0 czynników ryzyka); 2,83% (1 czynnik ryzyka); 14,58% (2 i 3 czynniki ryzyka). W badaniach wielośrodkowych prowadzonych w ramach amerykańskiego programu NHSN 2006-2008 średnia zachorowalność na SSI dla zabiegów typu CRAN wynosiła 2,99%, a z uwzględnieniem indeksu ryzyka: 2,15% (bez czynników ryzyka); 2,15% (1 czynnik ryzyka); 4,66% (2 i 3 czynniki ryzyka) (127). Standaryzowany Indeks Ryzyka dla CRAN w oddziale neurochirurgii był mniejszy niż jeden, co oznacza, że w analizowanym materiale wystąpiło mniej zakażeń, niż oczekiwano. W badanym oddziale neurochirurgii średnia zachorowalność dla CRAN wynosiła 2,44% i była porównywalna z wynikami programu NNIS 1992-2004 (1,87%); NHSN 2006-2008 (2,60%), (127, 248). W badaniach prowadzonych przez *Zhan i wsp.* (254) w grupie 1470 pacjentów po operacjach CRAN pooperacyjne zakażenia SSI występowały, aż z częstotliwością 7,4%.

W obszarze głowy przeprowadzono również 266 operacji typu VSHN po wykonaniu, których zakażenie SSI rozpoznano u 10 pacjentów, współczynniki zachorowalności skumulowanej wynosił 3,75%. Po przeprowadzeniu analizy z zastosowaniem indeksu ryzyka zachorowalność dla VSHN w oddziale neurochirurgii wynosiła: 2% (0 czynników ryzyka); 2,72% (1 czynnik ryzyka); 21,05% (2 i 3 czynniki ryzyka). W badaniach wielośrodkowych prowadzonych w ramach amerykańskiego programu NHSN 2006-2008 średnia zachorowalność na SSI dla zabiegów typu VSHN wynosiła 2,23%, a z uwzględnieniem indeksu ryzyka: 0,70% (bez czynników ryzyka); 1,84% (1 czynnik ryzyka); 4,15% (2 i 3 czynniki ryzyka) (127). Standaryzowany Indeks Ryzyka dla VSHN w oddziale neurochirurgii był mniejszy niż jeden u pacjentów z 0 i 1 czynnikiem ryzyka, co oznacza, że w analizowanym materiale wystąpiło mniej zakażeń niż oczekiwano, natomiast przekroczył jeden u pacjentów z 2 i 3 czynnikami ryzyka. W oddziale neurochirurgii średnia zachorowalność dla CRAN wynosiła 3,75% i była porównywalna z wynikami programu NNIS 1992-2004 (4,89%); NHSN 2006-2008 (5,60%), (248, 127). Interesujące dane

uzyskano w badaniach nadzoru na zakażeniach miejsca operowanego, które były prowadzone przez International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) w 30 krajach świata, w tym Ameryki, Azji, Afryki i Europy. Częstość występowania zakażeń związanych z drenażem komór mózgu wynosiła w tym badaniu od 5,6% do 12,9% (255). W badaniu przeprowadzonym w badanym oddziale neurochirurgii w obszarze operacji wykonanych w obszarze głowy dominowały zakażenia SSI-D: dla CRAN 27 (52%); dla VSHN 5 (50%). Sneh-Arbib i wsp. (123) w badaniu 502 pacjentów po zabiegach na głowie odnotowali SSI-D na poziomie 8%. Niektórzy autorzy prac przeglądowych zwracają uwagę, że zachorowalność na SSI po operacjach kraniotomii z drenażem była wyższa i wynosiła od 0-22% (122, 123, 125). Dziedzic i wsp. (256) uważają, że pacjenci z ciężkim uszkodzeniem mózgu wydają się być bardziej narażeni na zakażenia szpitalne, niż pacjenci bez uszkodzeń mózgu. Kourbeti i wsp. (257) badali pacjentów, u których przeprowadzono 342 operacje CRAN i zidentyfikowali zachorowalność na SSI-CRAN na poziomie 25,4%. Chiang i wsp. (258) badali podobne czynniki ryzyka zakażeń SSI. W analizie czynników ryzyka, SSI-CRAN wysoką istotność statystyczną osiągnęły: zaburzenia świadomości pacjenta, uraz wielonarządowy, cukrzyca, obecność cewnika moczowego, cewnika centralnego, podaż preparatów krwi. Jest to zgodne z doniesieniami w innych publikacjach (123, 257, 258).

Najczęstszym patogenem odpowiedzialnym za SSI w badanym oddziale neurochirurgii był *Staphylococcus aureus* 79 (56%). Dzierżanowska (97) podaje że, we wszystkich zakażeniach miejsca operowanego dominującym patogenem jest *Staphylococcus aureus* (40%), Inni autorzy są zgodni iż, *Staphylococcus aureus* jest też najczęstszym patogenem powodującym zakażenie SSI w obszarze ortopedii i traumatologii (111 - 113, 120 149 - 153, 258). Drugim istotnym czynnikiem etiologicznym zakażeń SSI była pałeczka niefermentująca *Acinetobacter baumannii* 19 (14%). Podobne dane uzyskali inni autorzy (91, 123, 256, 258). W ocenie nadzoru nad SSI prowadzonymi przez ECDC w latach 2008-2009 w grupie pacjentów, którzy mieli wykonany zabieg LAM najczęściej hodowano Gram-dodatnie ziarenkowce (71,1%), wśród których *Staphylococcus aureus* stanowił 40%. Szczepy z rodziny Enterobacteriaceae i pałeczki niefermentujące stanowiły odpowiednio 17,8% i 4,4% (120).

Również w SSI po operacjach typu CRAN i VSHN najczęściej hodowanym drobnoustrojem Gram-dodatnim był *Staphylococcus aureus*, a wśród Gram-ujemnych niefermentujących *Acinetobacter baumannii* (124, 259, 260).

Stosowanie antybiotyków w profilaktyce okołoperacyjnej może zmniejszyć zachorowalność na SSI (80). Z analizy materiałów pacjentów, u których wystąpiło SSI wynika, że OPA nie stosowano u wszystkich operowanych pacjentów. W operacjach LAM profilaktykę stosowano w 83%, w FUSN 72%, w CRAN 65%, w VSHN 100%. W europejskim raporcie ECDC w wyniku analiz operacji LAM stwierdzono stosowania OPA na poziomie 88,1% (120).

Zakażenia krwi są drugą istotną grupą zakażeń HAI notowaną w oddziale neurochirurgii wśród obserwowanych pacjentów. Średnia wieku pacjentów z BSI wynosiła 77 lat. Zakażenia BSI występowało częściej u mężczyzn powyżej 60 r.ż. Tych pacjentów charakteryzował dłuższy pobyt w oddziale, a zmienne te były istotne statystycznie. Wisplinghoff i wsp. (160). w danych z ogólnokrajowego badania prowadzonego w 49 szpitalach w Stanach Zjednoczonych w siedmioletnim okresie w grupie 24179 pacjentów, stwierdzili 60 przypadków szpitalnych zakażeń krwi na 10 000 hospitalizacji. Wójkowska-Mach i wsp. (161) zaprezentowali analizę zachorowalności na zakażenia krwi przeprowadzoną w 120 polskich szpitalach, gdzie w grupie 513 807 pacjentów stwierdzono 332 przypadki zakażeń krwi. Zakażenia BSI dotyczyły 128 (31%) pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii. Wśród wykrytych w oddziale neurochirurgii zakażeń BSI należy wyodrębnić zakażenia BSI pierwotne 91 (71%) związane głównie ze stosowaniem cewników naczyniowych i BSI wtórne 37 (29%) związane z zakażeniem toczącym się w innym miejscu organizmu. W grupie BSI pierwotnych najwięcej 52 (57%) wykryto zakażeń związanych z cewnikowaniem naczyń obwodowych (BSI-PVC) oraz 36 (40%) zakażenia związane z cewnikowaniem naczyń centralnych (BSI-CVC), 4 (3%) - stanowiły zakażenia pierwotne o nieznanym źródle pochodzenia. Według National Nosocomial Infections Surveillance, BSI której źródłem jest dostęp naczyniowy, stanowi trzecie pod względem częstości zakażenie szpitalne (127).

Gęstość występowania BSI związana z PVC w badanym oddziale neurochirurgii wynosiła średnio 0,68 na 1000 osobodni z PVC. W analizie 200 publikacji badań prospektywnych wykonanej przez Maki i wsp. (261) częstość występowania zakażeń krwi związanych z stosowaniem cewników obwodowych wynosiła 0,5 na 1000 osobodni. Uzyskano więc porównywalne wyniki badań.

Gęstość występowania BSI związana z CVC w badanym oddziale neurochirurgii wynosiła średnio 4,8 na 1000 osobodni z CVC przy ryzyku 0,08. W raporcie z nadzoru nad zakażeniami w programie NNIS 1992-2004 gęstość występowania BSI-CVC wykryto na poziomie 4,6/1000 osobodni z CVC przy ryzyku 0,46 (248). Natomiast w raporcie NHSN

2006-2008 gęstość występowania BSI-CVC osiągnęła niższy poziom 0,9/1000 osobodni z CVC przy ryzyku 0,17 (127). W najnowszym raporcie z nadzoru nad HAI wydanym przez ECDC (272) wykryto zachorowalność na BSI na poziomie 3%, a współczynnik gęstości zachorowań wynosił 3,5/1000 z CVC. W cytowanej powyżej publikacji autorstwa Maki i wsp. (261) częstość występowania BSI-CVC wynosiła 2,7 na 1000 osobodni z CVC. W badaniach własnych prowadzonych w szpitalu w Tarnowie wykryto, częstość występowania zakażeń krwi związanych z cewnikiem centralnym od 3,0 do 8,9 na 1000 osobodni z CVC (89, 182). Badania obserwacyjne Pronovost i wsp. (166) z 2010 r. dają nadzieję na zredukowanie zakażeń krwi związanych z obecnością cewnika centralnego do zera wraz z możliwością utrzymania takiego wyniku w dłuższym okresie czasu. Wielu autorów potwierdza częstość występowania zakażeń krwi na podobnym poziomie (156, 163 - 165, 273).

Wśród zakażeń BSI należy wyodrębnić zakażenia BSI wtórne, w których źródłem zakażenia były kolejno: BSI-S-SSI 15 (41%); BSI-S-PUL 10 (27%); BSI-S-UTI 8 (22%); BSI-S-SST 4 (11%). W raporcie z europejskiego nadzoru dominowały: BSI-S-PUL (43,9%); BSI-S-GI (18,7%); BSI-S-UTI (16,1%); BSI-S-SSI (5,8%); BSI-S-SST (4,8%), (242).

W przeprowadzonym badaniu czynnikami ryzyka istotnymi statystycznie dla BSI były: cewnik centralny cewnik moczowy, żywienie pozajelitowe. Podobne efekty badań uzyskali inni autorzy (127, 167 - 171).

W badanym oddziale czynnikami etiologicznymi zakażeń BSI były uzależnione od źródła pochodzenia zakażenia krwi. W zakażeniach BSI pierwotnych dominowały szczepy *Staphylococcus aureus* 31 (34%), następne miejsce zajęły gronkowce koagulazo-ujemne *Staphylococcus epidermidis* 20 (22%) i *Staphylococcus hominis* 11 (12%). W badaniach europejskich w zakażeniach BSI dominowały gronkowce koagulazo-ujemne, następnie *Enterococcus spp.* i *Staphylococcus aureus* (242). W zakażeniach BSI wtórnych na pierwszym miejscu uplasował się również *Staphylococcus aureus* 13 (39%) ale dalej dominowały pałeczki Gram-ujemne: *Escherichia coli* 8 (24%) i *Acinetobacter baumannii* 5 (15%). W badaniu dotyczącym zakażeń krwi w szpitalach amerykańskich bakterie Gram-dodatnie stanowiły 65%, a do najbardziej popularnych mikroorganizmów powodujących zakażenia krwi należały gronkowce koagulazo-ujemne (31% izolatów) i *Staphylococcus aureus* (20% izolatów), (160, 180). Również w danych epidemiologicznych opisanych przez Wójkowska-Mach i wsp. (161) dotyczących zachorowalności na zakażenia krwi w polskich szpitalach, czynnikiem sprawczym zakażeń był w 19,6% *Staphylococcus aureus* i w 19,2% gronkowce koagulazo-ujemne. W badaniu własnych przeprowadzonych w 2012 r.

w szpitalu w Tarnowie Gram-dodatnie mikroorganizmy były przyczyną 63% zakażeń krwi, gdzie szczepy *Staphylococcus CNS* stanowiły 44% izolatów a *Staphylococcus aureus* 19% izolatów (163, 168, 182, 184, 262, 263).

Szpitalne zapalenia płuc stanowią trzecią istotną grupę pacjentów z zakażeniem HAI. Średnia wieku pacjentów z PN wynosiła 60 lat. Zakażenia PN występowały częściej u mężczyzn powyżej 60 r.ż. Pacjentów z PN charakteryzował dłuższy pobyt w oddziale, częściej też dochodziło do zgonu pacjenta, zmienne te były istotne statystycznie. W Polsce przyjmuje się, że na szpitalne zapalenie płuc zapada 0,5-5% wszystkich przebywających w szpitalu pacjentów (193, 179). W badaniu własnym struktury zakażeń szpitalnych prowadzonych w tarnowskim szpitalu w latach 2005-2011, PN zajmowała czwarte miejsce wśród hospitalizowanych pacjentów, co stanowiło 13% wszystkich wykrytych HAI (108). Inni autorzy są zgodni, opisując że, szpitalne zapalenia płuc, to trzecia co do częstości infekcja u pacjentów po zabiegach chirurgicznych i najczęstsze zakażenie szpitalne w oddziałach intensywnej terapii (94, 185, 187, 189, 190, 191, 257, 264).

W badanym oddziale neurochirurgii wykryto 127 (31%) zakażeń PN, wśród których należy wyodrębnić: PN1 3 (2%); PN4 86 (68%); PN5 38 (30%) zgodnie klasyfikacją ECDC (18). Porównywalną częstotliwość występowania PN na poziomie 27% opisano w badaniu 103 pacjentów leczonych neurochirurgicznie (262).

Stosując klasyfikację szpitalnych zapaleń płuc zaproponowaną przez ATS i CDC w badanej populacji rozpoznano 69 przypadków VAP (IAP w definicjach ECDC (21), związanych ze sztuczną wentylacją/intubacją i 58 przypadków HAP bez sztucznej wentylacji. Gęstość występowania HAP wynosiła 0,5/1000. Współczynnik gęstości zachorowań dla VAP/IAP wynosił 51,07/1000 dni intubacji, przy ryzyku 0,52. W raporcie z nadzoru nad zakażeniami w programie NNIS (ICU) 1992-2004 gęstość występowania VAP wykryto na poziomie 11,2/1000 osobodni wentylacji przy ryzyku 0,29 (248). A w programie NHSN 2006-2008 gęstość zachorowań wykryto na poziomie 5,3/1000 osobodni przy ryzyku 0,36 (127). Berrouane i wsp. (265) wykazali występowanie VAP w oddziałach intensywnej terapii neurochirurgicznej na poziomie 27,9/1000 dni wentylacji. W europejskim programie nadzoru nad zakażeniami ECDC, zakażenia IAP wynosiły 6,5/1000 osobodni intubacji (242).

Wśród czynników ryzyka PN istotnych statystycznie należy wymienić: cewnikowanie naczyń centralnych, cewnikowanie pęcherza moczowego i żywienie pozajelitowe, dla tych czynników uzyskano również istotność korelacji (257).

Szpitalne zapalenia płuc były wywołane najczęściej przez drobnoustroje takie jak: *Acinetobacter baumannii* 29 (32%), *Staphylococcus aureus* 12 (13%), *Escherichia coli*

1(12%) i inne. W raporcie ECDC dla PN dominowały *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* (242). Istnieje zgodność autorów publikacji, co do wykrywanej w innych badaniach flory wywołującej szpitalne zapalenia płuc w obszarze neurochirurgii (94, 123, 185, 186, 194, 196, 197, 255, 256, 262, 264, 265).

Pacjenci z zakażeniem układu moczowego stanowią czwartą istotną grupę wśród zakażonych z wykrytym HAI. Średnia wieku pacjentów z PN wynosiła 62 lat. Zakażonych PN charakteryzował dłuższy pobyt w oddziale, częściej dotyczyło to mężczyzn, zmienne te były istotne statystycznie. W badanym oddziale neurochirurgii UTI wykryto u 74 (18%) pacjentów, współczynnik zachorowalności skumulowanej wynosił 0,55%. Uzyskane wyniki były porównywalne z opisywanymi w literaturze (199, 177, 256, 268). Zgodnie z klasyfikacją ECDC (21) dokonano podziału UTI na: UTI-A potwierdzone mikrobiologicznie 64 (86%); UTI-B, które nie zostało potwierdzone mikrobiologicznie (14%). Współczynnik zachorowalności skumulowanej wynosił odpowiednio: UTI-A (0,48%) i UTI-B (0,07%). W celu umożliwienia porównania otrzymanych wyników z wynikami programu NNIS wyliczono współczynnik gęstość zachorowań dla: UTI z cewnikiem moczowym i UTI bez cewnika moczowego. W badanym oddziale współczynnik gęstości zachorowań dla UTI z cewnikiem moczowym wynosił 1,9/1000 osobodni z cewnikiem moczowym przy ryzyku 0,31. W raporcie z nadzoru nad zakażeniami w programie NNIS 1992-2004 gęstość występowania UTI wykryto na poziomie 6,7/ 1000 dni z cewnikiem przy ryzyku 0,85 (242). W raporcie NHSN 2006-2008 gęstość występowania UTI wykryto na poziomie 8,8/1000 dni z cewnikiem przy ryzyku 0,27 (127). Uzyskany wskaźnik zakażeń UTI w oddziale neurochirurgii jest porównywalny do raportu NNIS i zbyt niski w stosunku do raportu NHSN. W raporcie ECDC gęstość występowania UTI z cewnikiem moczowym wynosiła 4,1/1000 (242).

Najistotniejszym czynnikiem ryzyka powstania zakażenia UTI potwierdzonym wysoką wartością testu korelacji było stosowanie cewnika moczowego.

Wśród wykrytych czynników etiologicznych zakażeń UTI w oddziale neurochirurgii dominowały: *Escherichia coli* 25 (40%), *Pseudomonas aeruginosa* 9 (15%) oraz grzyby *Candida albicans* 8 (13%). Również w raporcie ECDC podano porównywalne czynniki etiologiczne zakażeń UTI: *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Enterococcus spp.* (242). Wielu autorów w swoich badaniach wskazuje na identyczną florę mikrobiologiczną izolowaną z zakażeń UIT w obszarze neurochirurgii (91, 93, 205, 206, 257, 261, 266, 268, 269, 270).

Poza czterema podstawowymi postaciami zakażeń HAI, które były objęte nadzorem, monitorowaniu poddano również zakażenia przewodu pokarmowego (GI), ze względu na wzrastającą częstość występowania tych zakażeń (208, 209). Średnia wieku pacjentów z GI wynosiła 57 lat. Pacjentów z zakażeniami GI charakteryzował dłuższy pobyt w oddziale, zmienna ta była istotna statystycznie. W badanym oddziale neurochirurgii, zakażenia GI wykryto u 35 (8%) hospitalizowanych pacjentów, współczynnik zachorowalności skumulowanej wynosił 0,26%. Zakażenia GI-CDI wywołane przez *Clostridium difficile* wystąpiły u 8 chorych (23%). Współczynnik zachorowalności skumulowanej wynosił dla GI-CDI (0,06%). Współczynnik gęstości zachorowań wynosił GI-CDI (0,07/1000). Uzyskane wyniki były niższe niż dane uzyskane w ECDC, gdzie GI-CDI stanowiły 48% w grupie zakażeń GI (242). W literaturze zachorowalność spowodowana *Clostridium difficile* wynosi średnio 2-3 przypadki na 1000 hospitalizacji, a w grupie pacjentów powyżej 65 r. życia jest dwukrotnie a nawet trzykrotnie częstsza (210). Inni autorzy podają że, zakażenie *Clostridium difficile* zależy między innymi od częstości stosowania antybiotyku u hospitalizowanych pacjentów i waha się od 1-10 na 1000 pacjentów (97, 211, 212 - 214, 271 - 273).

Zakażenia przewodu pokarmowego inne (GI-GE) wystąpiły u 22 (67%) pacjentów. Zakażenia te miały prawdopodobnie etiologię wirusową, ponieważ u 18 (51%) pacjentów nie udało się ustalić czynnika etiologicznego zakażenia. U 3 (9%) wyizolowano grzyby *Candida albicans*, jednak nie jest wiadome, czy było to zakażenie grzybicze, czy tylko kolonizacja przewodu pokarmowego pacjenta (205, 206, 270). Wśród wirusów najczęściej za zakażenia pokarmowe odpowiadają: *Rotavirusy*, *Norovirusy*, *Adenowirusy*. Zgodnie z danymi opracowanymi przez Nitsch-Osuch i wsp. (207) w materiale obejmującym lata 2006-2010, udział zakażeń szpitalnych w zakażeniach rotawirusowych sięgał 31,4%. W puli zakażeń pokarmowych w województwie małopolskim w 2012 r. dominował *Norovirus* (24%), *Rotavirus* (10%) (208, 209).

Ostatnią z omawianych postacią zakażenia HAI, które wystąpiły w omawianym oddziale były zakażenia skóry i tkanek miękkich (SST). Średnia wieku zakażonych pacjentów wynosiła 59 lat. Pacjenci z zakażeniem SST mieli przedłużony pobyt w oddziale, różnica ta, była istotna statystycznie. Zakażenie SST rozpoznano u 12 (3%) pacjentów, współczynnik zachorowalności skumulowanej wynosił 0,09% a współczynnik gęstości zachorowań 0,11/1000 osobodni. Z badanych czynników ryzyka stosowanie centralnego cewnika naczyniowego było istotne statystycznie z potwierdzoną przeciętną wartością korelacji, co może sugerować, iż zakażenie dotyczyło pacjentów w ciężkim stanie ogólnym. Czynnikiem etiologicznym zakażeń był najczęściej *Staphylococcus aureus* 5 (42%),

Escherichia coli 3 (25%) i inne. W literaturze czynniki etiologiczne zakażeń są zależne od miejsca zakażenia i rodzaju rany (97, 274, 275).

VI. WNIOSKI I PODSUMOWANIE

Dziesięcioletnia obserwacja zakażeń występujących w oddziale neurochirurgii wykazała:

1. Możliwość przeprowadzenia bardzo dokładnej analizy epidemiologicznej zakażeń szpitalnych, a w szczególności:
 - 1.1. Wykazała częstość występowania zakażeń szpitalnych w oddziale neurochirurgii na poziomie 3,86%.
 - 1.2. Najczęstszą postacią zakażenia było zakażenie miejsca operowanego 27,1%, zakażenie krwi 24,8%, zapalenie płuc 24,6%, u niektórych pacjentów wystąpiło więcej niż jedno zakażenie szpitalne.
 - 1.3. Zachorowalność na zakażenia miejsca operowanego w operacjach typu LAM 0,9% była na porównywalnym poziomie z wynikami badań CDC 1,9% i 1,4% i ECDC 1,3% i 0,8%. Średnia wieku pacjentów w operacjach LAM była o 7 lat niższa, niż średnia w badaniach ECDC. Do czynników ryzyka zakażenia istotnych statystycznie zaliczono: cukrzycę, rany i odleżyny oraz uraz wielonarządowy.
 - 1.4. Zachorowalność na zakażenia miejsca operowanego w operacjach typu FUSN 3,3% była na porównywalnym poziomie z wynikami badań CDC 2,8% i 2,2%. Do czynników ryzyka zakażenia istotnych statystycznie zaliczono: cukrzycę, rany i odleżyny oraz uraz wielonarządowy, chorobę nowotworową.
 - 1.5. Zachorowalność na zakażenia miejsca operowanego w operacjach typu CRAN 2,4% była na porównywalnym poziomie z wynikami badań CDC 1,9% i 2,6%. Do czynników ryzyka zakażenia istotnych statystycznie zaliczono: stan przytomności pacjenta i uraz wielonarządowy.
 - 1.6. Zachorowalność na zakażenia miejsca operowanego w operacjach typu VSHN 3,8% była na porównywalnym poziomie z wynikami badań CDC 4,9% i 5,6%. Do czynników ryzyka zakażenia istotnych statystycznie zaliczono cukrzycę.

- 1.7. Zachorowalność na zakażenia miejsca operowanego w operacjach typu OTH była niewielka 0,2%. Należy rozważyć rezygnację ze sprawowania nadzoru nad zakażeniami miejsca operowanego w tej grupie operacji.
- 1.8. Wśród czynników etiologicznych zakażeń miejsca operowanego dominował *Staphylococcus aureus* i *Acinetobacter Baumannii*.
- 1.9. Zakażenia krwi związane z cewnikowaniem naczyń centralnych występowały częściej (4,8/1000) niż w porównywanym programie CDC dla oddziału neurochirurgii (0,9/1000 i 0,8/1000). Gęstość występowania zakażeń była na poziomie porównywanych oddziałów intensywnej terapii neurochirurgicznej w programie CDC (4,6/1000) i ECDC (3,5/1000). Należy podjąć działania zmierzające do obniżenia liczby zakażeń krwi w badanym oddziale. Do czynników ryzyka zakażenia istotnych statystycznie zaliczono: cewnikowanie naczyń centralnych i żywienie pozajelitowe. Wśród czynników etiologicznych zakażeń krwi dominował *Staphylococcus aureus* i *gronkowce koagulazo-ujemne*.
- 1.10. Zapalenia płuc związane ze sztuczną wentylacją występowały częściej w badanym oddziale (51,1/1000), niż w porównywanym programie CDC dla oddziału neurochirurgii (5,3/1000 i 0,3/1000). Gęstość występowania zapaleń płuc była zdecydowanie wyższa, niż w porównywanych oddziałach intensywnej terapii neurochirurgicznej w programie CDC (11,2/1000) i ECDC (6,5/1000). Należy podjąć pilne działania zmierzające do obniżenia liczby zapaleń płuc w badanym oddziale. Do czynników ryzyka zakażenia istotnych statystycznie zaliczono: sztuczną wentylację, cewnikowanie pęcherza moczowego, cewnikowanie naczyń centralnych i żywienie pozajelitowe. Wśród czynników etiologicznych zapaleń płuc dominował *Acinetobacter Baumannii* i *Staphylococcus aureus*.
- 1.11. Zakażenia układu moczowego związane z cewnikowaniem pęcherza moczowego występowały rzadziej (1,9/1000) niż w porównywanym programie CDC dla oddziału neurochirurgii (8,8/1000 i 2,4/1000). Gęstość występowania zapaleń płuc była też niższa, niż w porównywanych oddziałach intensywnej terapii neurochirurgicznej w programie CDC (6,7/1000) i ECDC (4,1/1000).

Otrzymane wyniki mogą sugerować niską wykrywalność tych zakażeń w stosunku do rzeczywistego występowania. Do czynników ryzyka zakażenia istotnych statystycznie zaliczono cewnikowanie pęcherza moczowego. Wśród czynników etiologicznych zakażeń układu moczowego dominowała *Escherichia coli* i *Pseudomonas aeruginosa*.

1.12. Średni wiek zakażonych pacjentów wynosił 56 lat, zakażenia częściej dotyczyły mężczyzn, niż kobiet.

1.13. Pacjenci, u których rozpoznano zakażenie mieli dłuższy pobyt w szpitalu, niż pacjenci bez zakażenia.

2. Porównanie zachorowalności na zakażenia szpitalne, uzyskane w badanym oddziale z odnotowaną w programach CDC I ECDC pozwala wnioskować, iż sytuacja epidemiologiczna w badanym oddziale neurochirurgii nie odbiega znacząco od sytuacji w innych krajach.
3. Prowadzenie rzetelnego nadzoru nad zakażeniami z uwzględnieniem wskaźników epidemiologicznych jest konieczne do właściwej oceny częstości występowania zakażeń uwzględnieniem ich form klinicznych.
4. Wyniki powyższej analizy zakażeń powinny być uwzględnione w działaniach programu zwalczania zakażeń w celu zapewnienia skutecznej profilaktyki.

VII. STRESZCZENIE

Analizie poddano 13351 pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie od 2003 r. do 2012 r. Do zbierania danych wykorzystano standardowe narzędzia statystyczne i definicje zakażeń szpitalnych opracowane przez European Centers for Disease Prevention and Control. W oddziale neurochirurgii wykryto 516 zakażeń HAI, które wykryto u 415 pacjentów. Współczynnik zachorowalności skumulowanej wynosił 3,86%, współczynnik gęstości zachorowań wynosił 4,70/1000 osobodni. Średni czas pobytu pacjenta w oddziale wynosił 8 dni. Średni wiek hospitalizowanych pacjentów wynosił 52 lat, a wśród pacjentów z zakażeniem HAI wynosił 56 lat. Zakażenia HAI częściej występowały w grupie mężczyzn 4,9% vs 2,2%, niż kobiet. Pacjentów z zakażeniem HAI charakteryzował wyższy odsetek zgonów, niż pacjentów bez zakażenia 11,3% vs 2,8%.

W badanym oddziale wykryto następujące postacie zakażeń: zakażenia miejsca operowanego SSI 140 (27,1%); zakażenia krwi BSI-128 (24,8%); zapalenia płuc PN-127 (24,6%); zakażenia układu moczowego UTI-74 (14,3%); zakażenia przewodu pokarmowego GI-35 (6,8%); zakażenia skóry i tkanek miękkich SST-12 (2,3%).

Najliczniejszą grupę zakażonych stanowili pacjenci z zakażeniem miejsca operowanego (SSI). Średni wiek pacjentów operowanych wynosił 52 lata (Me 52 lata). Zakażenia SSI częściej występowały w grupie mężczyzn 2,2% vs 1,1%, niż kobiet. Pacjentów z zakażeniem SSI charakteryzował wyższy odsetek zgonów, niż pacjentów bez zakażenia 2,3% vs 1,7%. Współczynnik zachorowalności skumulowanej (WZS) dla SSI wynosił 0,7%. W badanym okresie wykonano 8152 operacje typu: LAM (2575); CRAN (2129); OTH (1669); FUSN (1502); VSHN (266); RFUSN (11). W grupie pacjentów operowanych wystąpiły następujące rodzaje zakażeń SSI z uwzględnieniem typu operacji i zachorowalności: SSI-CRAN 52 (2,44%); SSI-FUSN 50 (3,32%); SSI-LAM 24 (0,93%); SSI-VSHN 10 (3,75%); SSI-OTH 4 (0,23%). Czynniki etiologicznymi zakażeń SSI był *Staphylococcus aureus* 79 (56%) i *Acinetobacter baumannii* 14 (14%).

W operacjach typu LAM średni wiek operowanego pacjenta wynosił 48 lat (Me 47lat). Średni czas trwania zabiegu wynosił 123 min. (Me 120 min.). W zakażeniach dominowały SSI-D 15 (63%), SSI-S 9 (38%). Wśród czynników ryzyka zakażeń SSI-LAM wyodrębniono: cukrzycę, uraz wielonarządowy, rany i odleżyny ($p < 0,001^{***}$). Okołooperacyjną profilaktykę antybiotykową zastosowano u 83% pacjentów z SSI-LAM.

W operacjach typu FUSN średni wiek operowanego pacjenta wynosił 49 lat (Me 50 lat). Średni czas trwania zabiegu wynosił 153min. (Me 140 min.). W zakażeniach

dominowały SSI-D 28 (56%), SSI-S 22 (44%). Wśród czynników ryzyka zakażeń SSI-LAM wyodrębniono: cukrzycę, uraz wielonarządowy, rany i odleżyny ($p < 0,001^{***}$), chorobę nowotworową ($p < 0,05^*$). Okołooperacyjną profilaktykę antybiotykową zastosowano u 72% pacjentów z SSI-FUSN.

W operacjach typu CRAN średni wiek operowanego pacjenta wynosił 56 lat (Me 57 lat). Średni czas trwania zabiegu wynosił 106 min. (Me 105 min.). W zakażeniach dominowały SSI-D 27 (52%), SSI-S 22 (42%) SSI-O 3 (6%). Wśród czynników ryzyka zakażeń SSI-CRAN wyodrębniono: stan świadomości pacjenta ($p < 0,001^{***}$), uraz wielonarządowy ($p < 0,01^{**}$). Okołooperacyjną profilaktykę antybiotykową zastosowano u 65% pacjentów z SSI-CRAN.

W operacjach typu VSHN średni wiek operowanego pacjenta wynosił 55 lat (Me 59 lat). Średni czas trwania zabiegu wynosił 79 min. (Me 85 min.). W zakażeniach dominowały SSI-D 5 (50%), SSI-S 2 (20%) SSI-O 3 (30%). Wśród czynników ryzyka zakażeń SSI-VSHN wyodrębniono: cukrzycę ($p < 0,001^{***}$). Okołooperacyjną profilaktykę antybiotykową zastosowano u 100% pacjentów z SSI-VSHN.

Drugą grupę zakażeń stanowiły zakażenia BSI. Średnia wieku pacjenta z zakażeniem BSI wynosiła 77 lat (Me 76 lat). Zakażenia BSI częściej występowały w grupie mężczyzn 1,3% vs 0,6% niż kobiet. Pacjentów z zakażeniem BSI charakteryzował wyższy odsetek zgonów, niż pacjentów bez zakażenia 2,9% vs 0,9%. Współczynnik zachorowalności skumulowanej (WZS) wynosił dla BSI 0,96%, a współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) 1,17/1000 osobodni. Wśród czynników ryzyka zakażeń BSI wyodrębniono ($p < 0,001^{***}$): cewnikowanie naczyń centralnych $R=0,41^*$, cewnikowanie pęcherza moczowego $R=0,49^*$, żywienie pozajelitowe $R=0,26^*$.

Spośród wszystkich BSI wyodrębniono BSI - pierwotne, które wystąpiło u 91 pacjentów (WZS 0,68% i WGZ 0,83/1000) oraz BSI- wtórne, które wystąpiło u 37 pacjentów (WZS 0,28% i WGZ 0,34/1000).

Wśród BSI - pierwotnych dokonano podziału na BSI z cewnikiem centralnym (BSI-CVC), które dotyczyło 36 pacjentów (WGZ 4,75/1000 osobodni z CVC) i BSI z cewnikiem obwodowym (BSI-PCV), które dotyczyło 52 pacjentów (WGZ 0,69/1000 osobodni PCV). Najczęstszym czynnikiem etiologicznym BSI - pierwotnych był *Staphylococcus aureus* 31 (34%) i *Staphylococcus epidermidis* 20 (22%).

Wśród BSI - wtórnych, źródłem zakażenia krwi były: u 15 (0,11%) pacjentów zakażone miejsce operowane (SSI); 10 (0,07%) zapalenie płuc (PN); 8 (0,06%) zakażenie

układu moczowego; 4 (0,03%) źródło nieznane. Najczęstszym czynnikiem etiologicznym BSI- wtórnych był *Staphylococcus aureus* 13 (39%) i *Escherichia coli* 8 (24%).

Trzecią grupę zakażeń stanowiły zapalenia płuc (PN). Średnia wieku pacjenta z zapaleniem płuc wynosiła 60 lat (Me 60 lat). Zapalenie płuc częściej występowały w grupie mężczyzn 1,3% vs 0,6%, niż kobiet. Pacjentów z zakażeniem PN charakteryzował wyższy odsetek zgonów, niż pacjentów bez zakażenia 7,1% vs 0,7%. Współczynnik zachorowalności skumulowanej (WZS) wynosił dla PN 0,95%, a współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) wynosił 1,16/1000 osobodni. Wśród czynników ryzyka zakażeń PN wyodrębniono ($p < 0,001^{***}$): sztuczną wentylację $R=0,42^*$, cewnikowanie naczyń centralnych $R=0,33^*$, cewnikowanie pęcherza moczowego $R=0,50^{**}$, żywienie pozajelitowe $R=0,27^*$

Dokonano podziału PN na: zapalenia płuc bez sztucznej wentylacji (PN-HAP), które dotyczyło 58 pacjentów (WGZ 0,52/1000 osobodni) i zapalenia płuc ze sztuczną wentylacją (PN-IAP), które dotyczyło 69 pacjentów (WGZ 51,1/1000 osobodni z intubacją). Najczęstszym czynnikiem etiologicznym PN był *Acinetobacter baumannii* 29 (32%) i *Staphylococcus aureus* 12 (13%).

Czwartą grupę zakażeń stanowiły zakażenia układu moczowego (UTI). Średnia wieku pacjenta z UTI wynosiła 62 lat (Me 58 lat). Zakażenie UTI częściej występowały w grupie mężczyzn 0,7% vs 0,4%, niż kobiet ($p < 0,01^{**}$). Współczynnik zachorowalności skumulowanej (WZS) wynosił dla UTI 0,55%, a współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) wynosił 0,67/1000 osobodni. Wśród czynników ryzyka zakażeń UTI wyodrębniono cewnikowanie pęcherza moczowego ($p < 0,001^{***}$, $R=0,51^{**}$).

Dokonano podziału UTI na: zakażenia układu moczowego bez cewnika moczowego, które dotyczyło 9 pacjentów (WGZ 0,12/1000 osobodni) i zakażenia układu moczowego z cewnikiem moczowym, które dotyczyło 65 pacjentów (WGZ 1,93/1000 osobodni z cewnikiem moczowym). Najczęstszym czynnikiem etiologicznym PN była *Escherichia coli* 25 (40%) i *Pseudomonas aeruginosa* 9 (15%).

Następną grupę zakażeń stanowiły zakażenia układu pokarmowego (GI). Średnia wieku pacjenta z GI wynosiła 57 lat (Me 58 lat). Współczynnik zachorowalności skumulowanej (WZS) wynosił dla UTI 0,26%, a współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) wynosił 0,32/1000 osobodni.

Dokonano podziału GI na: zakażenia wywołane przez *Clostridium difficile* (GI-ICD), które dotyczyło 8 pacjentów (WZS 0,06%, WGZ 0,07/1000 osobodni) i zakażenia inne, które dotyczyło 27 pacjentów (WZS 0,20%, WGZ 0,25/1000 osobodni). W ponad połowie zakażeń GI 18 (51%) nie znaleziono czynnika etiologicznego zakażenia, w pozostałych

przypadkach dominował *Clostridium difficile* 8 (23%), *Candida albicans* 3 (8,6%), *Norowirus* 2 (5,7%).

Ostatnią grupę zakażeń stanowiły zakażenia skóry i tkanek miękkich (SST). Średnia wieku pacjenta z GI wynosiła 59 lat (Me 64 lat). Współczynnik zachorowalności skumulowanej (WZS) wynosił dla UTI 0,09%, a współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) wynosił 0,11/1000 osobodni. Najczęstszym czynnikiem etiologicznym PN był *Staphylococcus aureus* 5 (42%) *Escherichia coli* 3 (25%).

VIII. ABSTRACT

The analysis of 13,351 patients hospitalized in the neurosurgery ward from 2003 to 2012 was carried out. To collect data, the standard statistics tools and definitions of nosocomial infections used by European Centers for Disease Prevention and Control were used. In the neurosurgery ward, 516 HAI cases were detected, the cumulative incidence rate was 3.86%, the incidence density rate was 3.7/1000 person-days. On average, the patients stayed 8 days on the ward. The average age of the hospitalized patients was 52 years, and the average age of patients with HAI was 56 years. HAI was detected more frequently in men (4.9%) than in women (2.2%). The patients with HAI had a higher mortality rate (11.3%) than patients without the infection (2.8%).

In the analyzed ward, the following infections were detected: surgical site infections SSI - 140 (27.1%); bloodstream infections BSI - 128 (24.8%); pneumonia PN - 127 (24.6%); urinary tract infection UTI - 74 (14.3%); gastrointestinal tract infections GI - 35 (6.8%); infections of skin and soft tissue SST - 12 (2.3%).

The largest group of infected patients were patients with SSI. The average age of patients who were operated was 52 years (Me 52 years). SSI was detected more frequently in men (2.2%) than in women (1.1%). The patients with SSI had a higher mortality rate (2.3%) than patients without the infection (1.7%). The cumulative incidence rate for SSI was 0.7%. In the analyzed time period, 8152 operations of the following types were performed: LAM (2575); CRAN (2129); OTH (1669); FUSN (1502); VSHN (266); RFUSN (11). In the group of patients who were operated, the following types of SSI were detected with regard to the type of operation and incidence rate: SSI-CRAN 52 (2.44%); SSI-FUSN 50 (3.32%); SSI-LAM 24 (0.93%); SSI-VSHN 10 (3.75%); SSI-OTH 4 (0.23%). The etiological agents of SSI were *Staphylococcus aureus* 79 (56%) and *Acinetobacter baumannii* 14 (14%).

In the LAM operations, the average age of the operated patients were 48 years (M 47 years). The average duration of an operation was 123 minutes (Me 120 minutes). The prevailing infections were SSI-D 15 (63%) and SSI-S 9 (38%). The following risk factors for SSI-LAM were distinguished: diabetes, multiple trauma, wounds and decubitus ulcers ($p < 0.001^{***}$). Perioperative antibiotic prophylaxis was used in 83% of patients with SSI-LAM.

In the FUSN operations, the average age of the operated patients was 49 years (Me 50 years). The average duration of an operation was 153 minutes (Me 140 minutes). The

prevailing infections were SSI-D 28 (56%) and SSI-S 22 (44%). The following risk factors for SSI-FUSN were distinguished: diabetes, multiple trauma, wound and decubitus ulcers ($p < 0.001^{***}$), cancer ($p < 0.05^*$). Perioperative antibiotic prophylaxis was used in 72% of patients with SSI-FUSN.

In the CRAN operations, the average age of operated patients was 56 years (Me 57 years). The average duration of an operation was 106 minutes (Me 105 minutes). The prevailing infections were SSI-D 27 (52%), SSI-S 22 (42%) and SSI-O 3 (6%). The following risk factors for SSI-CRAN were distinguished: the state of patient's consciousness ($p < 0.001^{***}$), multiple trauma ($p < 0.01^{**}$). Perioperative antibiotic prophylaxis was used in 65% of patients with SSI-CRAN.

In the VSHN operations, the average age of the operated patients was 55 years (Me 59 years). The average duration of an operation was 79 minutes (Me 85 minutes). The prevailing infections were SSI-D 5 (50%), SSI-S 2 (20%) and SSI-O 3 (30%). The following risk factor for SSI-VSHN was distinguished: diabetes ($p < 0.001^{***}$). Perioperative antibiotic prophylaxis was used in 100% of patients with SSI-VSHN.

The second group of infections was BSI. The average age of patients with BSI was 77 years (M 76). BSI was detected more frequently in men (1.3%) than in women (0.6%). The patients with BSI had higher death rate (2.9%) than patients without the infection (0.9%). Cumulative incidence rate for BSI was 0.96%, and the incidence density rate was 1.17/1000 person-days. The following risk factors were distinguished ($p < 0.001^{***}$): the central vascular catheterization $R=0.41^*$, bladder catheterization $R=0.49^*$, parenteral nutrition $R=0.26^*$.

Among all BSI cases, two groups were distinguished: the primary BSI, which was detected in 91 patients (cumulative incidence rate was 0.68% and incidence density rate was 0.83/1000) and the secondary BSI, which was detected in 37 patients (cumulative incidence rate was 0.28% and incidence density rate was 0.34/1000).

The primary BSI cases were divided into BSI with central venous catheter (BSI-CVC) which concerned 36 patients (the incidence density rate was 4.75/1000 person-days CVC) and BSI with peripheral venous catheter (PCV) which concerned 52 patients (the incidence density rate was 0.69/1000 person-days PCV). The most common etiological agents of the primary BSI were *Staphylococcus aureus* 31 (34%) and *Staphylococcus epidermidis* 20 (22%).

The sources of bloodstream infections in the secondary BSI were as follows: 15 patients (0.11%) surgical site infection (SSI); 10 patients (0.07%) pneumonia (PN); 8

patients (0.06%) urinary tract infection; 4 patients (0.03%) source unknown. The most common etiological agents of the secondary BSI were *Staphylococcus aureus* 13 (39%) and *Escherichia coli* 8 (24%).

The third group of infections was pneumonia (PN). The average age of patients with pneumonia was 60 years (Me 60 years). Pneumonia was detected more frequently in men (1.3%) than in women (0.6%). The patients infected with PN had higher death rate (7.1%) than patients without the infection (0.7%). The cumulative incidence rate for PN was 0.95% and the incidence density rate was 1.16/1000 patient-days. The following risk factors for PN were distinguished ($p < 0.001^{***}$): mechanical ventilation $R = 0.42^*$, central vascular catheterization $R = 0.33^*$, bladder catheterization $R = 0.50^{**}$, parenteral nutrition $R = 0.27^*$.

PN was divided into pneumonia without mechanical ventilation (PN-HAP), which concerned 58 patients (the incidence density rate was 0.52/1000 person-days) and pneumonia with mechanical ventilation (PN-IAP), which concerned 69 patients (the incidence density rate was 51.1/1000 person-days with intubation). The most common etiological agents of PN were *Acinetobacter baumannii* 29 (32%) and *Staphylococcus aureus* 12 (13%).

The fourth group of infections were urinary tract infections (UTI). The average age of patients with UTI was 62 years (Me 58 years). UTI was more frequent in the group of men (0.7%) than of women (0.4%) ($p < 0.01^{**}$). The cumulative incidence rate for UTI was 0.55% and the incidence density rate was 0.67/1000 person-days. The risk factor that was distinguished for UTI was bladder catheterization ($p < 0.001^{***}$, $R = 0.51^{**}$).

UTI was divided into urinary tract infections without catheter, which concerned 9 patients (the incidence density rate was 0.12/1000 person-days) and urinary tract infections with catheter, which concerned 65 patients (the incidence density rate was 1.91/1000 person-days with urinary catheter). The most common etiological agents of UTI were *Escherichia coli* 25 (40%) and *Pseudomonas aeruginosa* 9 (15%).

The next group of infections was gastrointestinal tract infections (GI). The average age of patients with GI was 57 years (Me 58 years). The cumulative incidence rate for GI was 0.26% and the incidence density rate was 0.32/1000 person-days.

GI was divided into infections caused by *Clostridium difficile* (GI-ICD), which concerned 8 patients (the cumulative incidence rate was 0.06% and the incidence density rate was 0.07/1000 patient-days) and other infections, which concerned 27 patients (the cumulative incidence rate was 0.20% and the incidence density rate was 0.25/1000 patient-

days). In more than half of GI 18 (51%), no etiological agents were found, in the other cases, the prevailing etiological agents were *Clostridium difficile* 8 (23%), *Candida albicans* 3 (8.6%), *Norovirus* 2 (5.7%).

The last group of infections were infections of skin and soft tissue (SST). The average age of patients with SST was 59 years (Me 64 years). The cumulative incidence rate for SST was 0.09% and the incidence density rate was 0.11/1000 person-days. The most common etiological agents for SST were *Staphylococcus aureus* 5 (42%) and *Escherichia coli* 3 (25%).

IX. PIŚMIENICTWO

1. Głowacki J: Rys historyczny neurochirurgii. [w:] Bidziński J. (red.): Neurochirurgia. PZWL, Warszawa 1981: 6-20.
2. Brzeziński W: Chirurgia i specjalności zabiegowe w XIX-XX wieku. [w:] Brzeziński T. (red.): Historia medycyny. PZWL, Warszawa 2000: 318-353.
3. Schirmer M: Neurochirurgia. Wydanie I polskie. Słoniewski P. (red.) Urban & Partner, Wrocław 1998; 1-3.
4. Trojanowski T: Neurochirurgia. [w:] Szmidt J, Kuźdzał J. (red.): Podstawy chirurgii, tom 2. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2010, 555-586.
5. Wieloch M, Żukiel R, Nowak S, Jankowski R: Zarys historii chirurgii podstawy czaszki. Neuroskop. 2002; 1(4): 51-57.
6. Żukiel R, Piestrzeniewicz R, Nowak S, Jankowski R, Wieloch M: Historia leczenia operacyjnego guzów mózgu. Neuroskop. 2004; 6: 9-19.
7. Thorwald J: Kruchy dom duszy. Wydawnictwo Literackie, Kraków 1998: 72-139.
8. Lass P, Sławek J, Sitek E: Egas Moniz: geniusz, pechowiec czy pomyłka Komitetu Noblowskiego? Neurol Neurochir Pol. 2012; 46(1): 96-103.
9. Radek A, Zapałowicz K: Urazy kręgosłupa. [w:] Ząbka M. (red.): Zarys neurochirurgii. PZWL, Warszawa 1999: 551-570.
10. Głowacki J: A historical outline of Polish neurosurgery. Neurol Neurochir Pol. 1993; 27 (supl.): 5-34.
11. Bidziński J: Profesor Jerzy Choróbski (1902-1986) twórca neurochirurgii polskiej. Neurol Neurochir Pol. 2008; 42(2): 68-77.
12. Bidziński J: Początki oddziału Neurochirurgii Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Warszawskiego i współpraca z Instytutem Neurologicznym w Montrealu: Neurol Neurochir Pol. 2012; 46(3): 297-299.
13. Chrzanowski RS: Krakowska szkoła neuroradiologii. Wspólne dzieło profesorów Stanisławy Spettowej i Adama Kunickiego. Neurol Neurochir Pol. 2010; 44(2): 211-214.
14. Gościński I: Profesor Adam Kunicki (1903-1989) współtwórca neurochirurgii polskiej. Neurol Neurochir Pol. 2008; 42(5): 470-475.
15. Grochowski J, Bomba J: Uniwersytet Jagielloński. Złota Księga Wydziału Lekarskiego. Księgarnia Akademicka, Kraków 2005: 30-42

16. Mazurowski W, Zawirski M: Profesor Jerzy Szapiro. *Neurol Neurochir Pol.* 2012; 46(4): 411-413.
17. Walecki J: *Neuroradiologia*. [w:] Ząbka M. (red.): *Zarys neurochirurgii*. PZWL, Warszawa 1999: 636-643.
18. Kanat A, Yazar U, Kazdal H, Yimaz A, Musiuman M: Neurochirurgia jest profesją. *Neurol Neurochir Pol.* 2009; 43(3): 268-288.
19. Maciejczak A, Jabłońska K, Bączek D, Barnaś P, Czternastek M, Dudziak P, Jagiełło-Bajer B, Litwora P, Maślanka M, Sumara M: Percutaneous correction and stabilization with minimally invasive fusion in treatment of lumbar isthmic spondylolisthesis. *Spine J.* 2013; 1(5): 91-102.
20. CDC's/NHSN operative procedure category mapping to ICD-9-CM codes, October 2010. Available from: <http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf>. Data wejścia: 10.02.2014.
21. European Center for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare – associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals – protocol version 4.3. Stockholm: ECDC; 2012. <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/publications/0512-ted-pps-hai-antimicrobial-use-protocol.pdf>. Data wejścia: 10.02.2014.
22. Michalski PJ: Deformacje i choroby kręgosłupa. [w:] Szmidt J, Kuźdżał J. (red.): *Podstawy chirurgii, T 2*. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2010: 65-72.
23. Radek A, Zapałowicz K: Choroby krążków międzykręgowych. [w:] Ząbka M. (red.): *Zarys neurochirurgii*. PZWL, Warszawa 1999: 500-520.
24. Górecki A: Zmiany zwyrodnieniowe stawów. [w:] Szmidt J, Kuźdżał J. (red.): *Podstawy chirurgii, T 2*. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2010: 46-50.
25. Lindsay KW, Bone I, Fuller G: Zlokalizowane schorzenia układu nerwowego, postępowanie z pacjentem [w:] Kozubski W. (red.): *Neurologia i neurochirurgia*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010: 374- 425.
26. Maksymowicz W: Procesy uciskowe kanału kręgowego. [w:] Maksymowicz W. (red.): *Neurochirurgia w zarysie*. PZWL, Warszawa 1999: 181-200.
27. Smith ML, Bauman JA, Grady M: Neurosurgery. [w:] Brunnicardi FC (editor.): *Schwartz's Principles of Surgery (9e)*. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2010: Chapter 42.

28. Cowan JA, Thompson BG. Neurosurgery. [w:] Doherty GM (editor.) Current Diagnosis & Treatment: Surgery (13e). The McGraw-Hill Companies 2010: Chapter 36:
29. Haftek J: Urazowe uszkodzenia kręgosłupa i rdzenia kręgowego. [w:] Szmidt J, Kuźdzał J. (red.): Podstawy chirurgii, T1. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2010: 625-632.
30. Marchi L, Abdala N, Oliveira L: Stand-alone Lateran interbody fusion for the treatment of low-grade degenerative spondylolisthesis. ScientificWorldJournal. 2012; doi: 10.1100/2012/456346.
31. Tsahtsarlis A, Wood M: Minimally invasive transforminal lumbar interbody fusion and spondylolisthesis. J Clin Neurosci. 2012; 1(6): 858-861.
32. Park Y, Ha HW, Lee YT, Sung NY: The effect of a radiographic solid fusion on clinical outcomes after minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. Spine J. 2011; (3): 205-212.
33. Kasliwal MK, Deutsch H.: Clinical and radiographic outcomes using local bone shavings as autograft in minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. World Neurosurg. 2012; 78 (1-2): 185-190.
34. Cummock MD, Vanni S, Levi AD, Wang MY: An analysis of postoperative thigh symptoms after minimally invasive transpoas lumber interbody fusion. J Neurosurg Spine. 2011; 15(1): 11-18.
35. McGirt MJ, Parker SL, Lerner J, Engelhart L, Rycerz T: Comparative analysis of perioperative surgical site infection after minimally invasive versus open posterior /transforaminal lumbar interbody fusion: analysis of hospital billing and discharge date from 5170 patients. J Neurosurg Spine. 2011; 14(6): 771-778.
36. Adogwa O, Parker SL, Bydon CJ, Cheng J, McGirt MJ: Comparative effectiveness of minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: 2-year assessment of narcotic use, return to work, disability, and quality of life. J Spinal Disord Tech 2011; 24(8): 479-484.
37. Korge A, Siepe C, Mehren C, Mayer HM: Minimally invasive anterior approaches to the lumbosacral junction. Oper Orthop Traumatol. 2010; 22(5-6): 582-592.
38. Pan J, Li L, Qian L, Zhou W, Tan J, Zou L, Yang M: Spontaneous slip reduction of low-grade isthmic spondylolisthesis following circumferential release via bilateral minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: technical note and short-term outcome. Spine. 2011; 36(4): 283-289.

39. Wang J, Zhou Y, Zhang ZF, Zheng WJ, Liu J: Comparison of one-level minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades 1 and 2. *Eur Spine J.* 2010; 19(10): 1780-1784.
40. Tender GC, Miller LE, Block JE: Percutaneous pedicle screw reduction and axial presacral lumbar interbody fusion for treatment of lumbosacral spondylolisthesis: A case series. *J Med Case Rep.* 2011; doi: 10.1186/1752-1947-5-454.
41. Aryan HE, Newman CB, Gold JJ, Acosta FL, Coover C, Ames CP: Percutaneous lumbar interbody fusion (axial LIF) of the L5-S1 segment: initial clinical and radiographic experience. *Minim Invasive Neurosurg.* 2008; 51(4): 225-230.
42. Bawa M, Fayssoux R. *Vertebrae and Spinal Cord.* in: Trauma, 7e. Kenneth L. Mattox, Ernest E. Moore, David V. Feliciano (editors). The McGraw-Hill Companies, Inc. 2013: Chapter 23.
43. Czernicki Z, Walecki J: *Urazy czaszkowo-mózgowe.* [w:] Szmida J, Kuźdżała J. (red.): *Podstawy chirurgii (tom 1).* Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2010; 559-585.
44. Czernicki Z: *Urazy czaszkowo-mózgowe.* [w:] Szmida J, Kuźdżała J. (red.): *Podstawy chirurgii*, T1. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2010: 559-584.
45. Dowżenko A: *Neurochirurgia wewnątrznaczyniowa – neuroradiologia interwencyjna.* [w:] Ząbka M (red.): *Zarys neurochirurgii.* PZWL, Warszawa 1999: 422-437.
46. Daszkiewicz P, Barszcz S: Wielokrotne rewizje układów zastawkowych u pacjentów z wodogłowiem – przyczyny, skutki prawidłowości i czynniki rokownicze. *Neurol Neurochir Pol.* 2007; 41(5): 404-410.
47. Hudson AR, Kline DG, Tiel RL: *Podstawy chirurgii nerwów obwodowych.* [w:] Ząbka M (red.): *Zarys neurochirurgii.* PZWL, Warszawa 1999; 523-537.
48. Kasprzak HA: *Zespoły cieśni.* [w:] Ząbka M. (red.): *Zarys neurochirurgii.* PZWL, Warszawa 1999: 539-550.
49. Vasiliadis HS, Georgoulas P, Shrier J, Salanti G, Scholten RJ: Endoscopic release for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* doi: 10.1002/14651858.CD008265.pub2.
50. Heidarian A, Abbasi H, Hasanzadeh Hoseinabadi M, Hajialibeyg AK, Montamedi SM, Seifirad S: Comparison of Knifelight Surgery versus Conventional Open Surgery

- in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. *Iran Red Crescent Med J.* 2013; 15(5): 385-388.
51. Tarallo M, Fino P, Sorvillo V, Parisi P, Scuderi N: Comparative analysis between minimal access versus traditional accesses in carpal tunnel syndrome: A perspective randomised study. *Plast Reconstr Surg.* 2014; 67(2): 237–243.
 52. Kohanzadeh S, Herrera FA, Dobke M: Outcomes of open and endoscopic carpal tunnel release: a meta-analysis. *Hand (NY).* 2012;7(3):247-251.
 53. Banach M, Gryzl EA, Szczudlik A: Zespół cieśni nadgarstka. *Przegląd Lekarski.* 2004; 61(2): 120-125.
 54. Gouzou S, Liverneaux P: Carpal tunnel syndrome and others nerve entrapment syndromes. *Rev Prat.* 2013; 63(9): 1258-1262.
 55. Shin EK, Bachoura A, Jacoby SM, Chen NC, Osterman AL: Treatment of carpal tunnel syndrome by members of the American Association for Hand Surgery. *Hand (NY).* 2012; 7(4): 351-356.
 56. Chen CL, Shapiro ML, Angood PB, Makary MA: Patient Safety. [w:] Brunnicardi FC (editor.): *Schwartz's Principles of Surgery (9e).* The McGraw-Hill Companies, Inc. 2010: Chapter 12.
 57. Gaszyński W. Ocena ryzyka operacyjnego. [w:] Szmida J, Kuźdżała J.(red.): *Podstawy chirurgii, T1.* Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2010: 345-351.
 58. Zollinger RM, Ellison EC. Preoperative Preparation and Postoperative Care. [w:] Zollinger RM (editor.): *Zollinger's Atlas of Surgical Operations (9e).* The McGraw-Hill Companies, Inc. 2011: Chapter 3.
 59. Doherty GM. Preoperative Care. [w:] Doherty GM. (editor): *Current Diagnosis & Treatment: Surgery (13e).* The McGraw-Hill Companies 2010: Chapter 3.
 60. Ślusarz R, Szewczyk MT: *Pielęgniarstwo w neurochirurgii.* Borgis Wydawnictwo medyczne, Warszawa 2006:5-69.
 61. Karwacka M, Maczyńska A, Świerczyńska B: przygotowanie pacjenta do zabiegu operacyjnego jako profilaktyka zakażeń miejsca operowanego. *Forum zakażeń* 2013;4(1); 73-76.
 62. Brongel L: *Traumatologia.* [w:] Szmida J, Kuźdżała J.(red.): *Podstawy chirurgii, T1.* Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2010: 625-703.

63. Jurczyk W, Szulc R: Postępowanie okołoperacyjne. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2002: 79-98.
64. Kriby JP, Mazurski JE: Prevention of surgical site infection. *Surg Clin North Am.* 2009; 89(2): 365-389.
65. Marciniak R, Drews M: Zapobieganie zakażeniom chirurgicznym i ich leczenie – postępy 2011. *Med. Prakt. Chir.* 2012; 2: 33-44.
66. Ślusarz R, Jabłońska R, Beuth W: Specyfika pracy pielęgniarki na oddziale neurochirurgii. [w:] Ślusarz R. (red.): *Pielęgniarstwo w neurochirurgii.* Borgis Wydawnictwo Medyczne, Warszawa 2006: 5-11.
67. Kutryba B, Kutaj-Wąsikowska K: Jakość i bezpieczeństwo opieki zdrowotnej w systemie akredytacji szpitali. *Med. Prakt.* 2012; 10: 140-147.
68. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, Gawande AA. An estimation of the global volume of surgery: a modeling strategy based on available data. *Lancet.* 2008; 372 (9633): 139–144
69. World Alliance for Patient Safety: WHO surgical safety checklist and implementation manual. http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/ss_checklist/en/. Data wejścia 14.02.2014.
70. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, Vallet B, Vincent JL, Hoelt A, Rhodes A: European Surgical Outcomes Study (EuSOS) group for the Trials groups of the European Society of Intensive Care Medicine and the European Society of Anaesthesiology. *Lancet.* 2012; 380(9847): 1059–1065
71. Jaeschke R: Time for reflection on patient's safety in healthcare. *Pol Arch Med Wewn.* 2012; 122(10): 512-513.
72. Lau CY, Greysen SR, Mistry RI, Han SJ, Mummaneni PV, Berger MS: Creating a culture of safety within operative neurosurgery: the design and implementation of a perioperative safety video. *Neurosurg Focus.* 2012; 33(5): E3.
73. Oszvald Á, Vatter H, Byhahn C, Seifert V, Guresir E: "Team time-out" and surgical safety-experiences in 12,390 neurosurgical patients. *Neurosurg Focus.* 2012; 33(5):E6.
74. Różańska A: Czynniki zwiększające bezpieczeństwo pacjenta podczas zabiegów szpitalnych w opinii personelu medycznego - wyniki badania kwestionariuszowego. *Zakażenia.* 2011; 5: 90-95.
75. Ciuruś M: Profilaktyka zakażeń miejsca operowanego – zapewnienie pacjentowi bezpieczeństwa. *Zakażenia.* 2013; 3: 14-20.

76. Barker FG: Efficacy of prophylactic antibiotics against meningitis after craniotomy: a meta-analysis. *Neurosurgery*. 2007; 60(5): 887-894.
77. Korinek AM, Baugnon T, Golmard JL, van Effenterre R, Coriat P, Puybasset L: Risk factor for adult nosocomial meningitis after craniotomy: role of antibiotic prophylaxis. *Nurosurgery*. 2008; (suppl 2): 532-539.
78. Ratital B. Costa J. Sampaio C: Antibiotic prophylaxis for surgical introduction of intracranial ventricular shunts. *J Neurosurg Pediatr*. 2008; 1(1): 48-56.
79. Barker FG: Efficacy of prophylactic antibiotic therapy in spinal surgery: a meta-505 analysis. *Neurosurgery* 2002; 51(2): 391-401.
80. Hryniewicz W, Kulig J, Ozorowski T: Stosowanie antybiotyków w profilaktyce okołoperacyjnej. *Narodowy Program Ochrony Antybiotyków*. Warszawa 2011. <http://www.antybiotyki.edu.pl/pdf/szpitalna/stosowanie-antybiotkow.pdf>. Data wejścia: 14.03.2014.
81. Gautschi OP, Stienen MN, Hermann C, Cadosch D, Fournier JY, Hildebrandt G: Web-based audiovisual patient information system a study of preoperative patient information in a neurosurgical department. *Acta Neurochir (Wien)*. 2010; 152(8):1337-1341.
82. Drobnik L: Intensywna terapia neurochirurgiczna. [w:] Ząbka M. (red.): *Zarys neurochirurgii*. PZWL, Warszawa 1999: 611-618.
83. Sadek AR. Eynon CA: The role of neurosciences intensive care in trauma and neurosurgical conditions. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2013; 74(10): 552-557.
84. Bielecki K: Higiena personelu w bloku operacyjnym. *Zakażenia*. 2009; 4: 72-77.
85. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of surgical site infections in European hospitals – HAISSI protocol. Version 1.02. Stockholm: ECDC; 2012. http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/publications/120215_ted_ssi_protocol.pdf. Data wejścia: 20.02.2014.
86. Grzesiowski P. Gudzińska-Adamczyk M. Lejbrant E. Tymoczko A: Definicje zakażeń szpitalnych na podstawie decyzji wykonawczej Komisji Europejskiej nr 2012/506/UE z dnia 8.08.2012r. Z komentarzem ekspertów SHL. *Stowarzyszenie Higieny Lecznictwa*. Warszawa 2013; 5-50.
87. Bulanda M, Wójkowska-Mach J: Zakażenia szpitalne. Próba oceny sytuacji zakażeń w Polsce. *Przew Menadż Zdr*. 2001; 3(10): 68-74.

88. Wójkowska-Mach J, Jeljaszewicz J, Kurhan R, Bulanda M, Heczko PB: Analiza współczynników zachorowalności dla zakażeń szpitalnych zarejestrowanych w 1999 roku w 120 polskich szpitalach. *Zakażenia* 2001; 1: 67-69.
89. Wałaszek M, Wolak Z, Dobroś W: Zakażenia krwi związane z cewnikowaniem naczyń żylnych – analiza działań prewencyjnych. *Przegl Epidemiol.* 2012; 66: 417-424.
90. Barszcz S., Semczuk K: Zakażenia w neurochirurgii. [w:] Dzierżanowska D (red.): *Zakażenia szpitalne. α- medica Press. Bielsko-Biała* 2008: 322-339.
91. Wieder-Huszla S, Jurczak A, Sołowiej S: Analiza częstości występowania zakażeń szpitalnych w oddziale neurochirurgii. *Probl Hig Epidemiol.* 2013; 94(3): 547-550.
92. Göçmez C, Celik F, Tekin R, Kamaşak K, Turan Y, Palancı Y, Bozkurt F, Bozkurt M: Evaluation of risk factors affecting hospital-acquired infections in the neurosurgery intensive care unit. *Int J Neurosci.* 2013. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24200298>. Data wejścia 20.02.2014.
93. Czyżewski P, Tomczak H, Kiejda J: System zapobiegania zakażeniom szpitalnym Kliniki Neurochirurgii i Neurotraumatologii AM w Poznaniu. *Neuroskop.* 2005; 7: 167-171.
94. Fleisher M, Bober-Gheek B: *Podstawy pielęgniarstwa epidemiologicznego.* Elsevier Urban&Partner, Wrocław 2006: 155-160.
95. Szkaradkiewicz A: Istota zakażeń szpitalnych. [w:] Drews M., Marciniak R. (red.): *Zakażenia chirurgiczne.* Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2008: 11-14.
96. Bigos M, Łysakowska M: Czynniki etiologiczne zakażeń szpitalnych. [w:] Denys A. (red.): *Zakażenia szpitalne.* Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2012: 39-73.
97. Dzierżanowska D: *Patogeny zakażeń szpitalnych.* α-medica Press, Bielsko-Biała 2008: 5-179.
98. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR: Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol,* 1999; 20(4): 250-278.
99. Barbut F, Delmée M, Brazier JS, Petit JC, Poxton IR, Rupnik M, Lalande V, Schneider C, Mastrantonio P, Alonso R, Kuipjer E, Tvede M: A European survey of diagnostic methods and testing protocols for *Clostridium difficile*. *Clin Microbiol Infect.* 2003; 9(10): 989-996.
100. Gniadek A: Ryzyko zakażeń szpitalnych powodowanych przez grzyby pleśniowe. Cz.I. Rezerwuary i drogi przenoszenia. *Zakażenia* 2011; 11(6): 89-94.

101. Gniadek A: Ryzyko zakażeń szpitalnych powodowanych przez grzyby pleśniowe. Cz.II. Cytotoksyczność pleśni i zagrożenia wynikające z ich ekspozycji. *Zakażenia* 2012; 12(6): 40-46.
102. Gniadek A, Macura AB: Intensive care unit environment contamination with fungi. *Adv Med Sci.* 2007; 52: 283-287.
103. Dynowska M, Góralska K, Roslan M: Udział grzybów drożdżopodobnych w zakażeniach szpitalnych. *Mikologia Lekarska.* 2008; 15 (3): 151-154.
104. Reiss J, Grzybowski J: Definicje zakażeń szpitalnych. *Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych*, Kraków 1997.
105. European surveillance of healthcare-associated infections in intensive care units. HAI ICU Protocol v1.01. Standard and light. December 2010. http://www.ecdc.europa.eu/en/aboutus/calls/Procurement%20Related%20Documents/5_ECDC_HAIICU_protocol_v1_1.pdf. Data wejścia: 14.03.2014.
106. Heczko PB, Bulanda M, Wójkowska- Mach J: Ocena pierwszego ogólnopolskiego programu nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi. *Zakażenia.* 2001; 3: 3-6.
107. Magill SS, Hellinger W, Cohen J, Kay R, Bailey C, Boland B, Carey D, de Guzman J, Dominguez K, Edwards J, Goraczewski L, Horan T, Miller M, Phelps M, Saltford R, Seibert J, Smith B, Starling P, Viergutz B, Walsh K, Rathore M, Guzman N, Fridkin S: Prevalence of healthcare-associated infections in acute care hospitals in Jacksonville, Florida. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012; 33(3): 283-291.
108. Wałaszek M, Wolak Z, Dobroś W: Zakażenia szpitalne u pacjentów hospitalizowanych w latach 2005-2011. *Szpital Wojewódzki im. Św. Łukasza w Tarnowie. Przegl Epidemiol.* 2012; 66: 615-619.
109. Mu Y, Edwards JR, Horan TC, Berrios-Torres SI, Fridkin SK: Improving risk-adjusted measures of surgical site infection for the national healthcare safety network. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011; 32(10): 970-986.
110. Lazennec JY, Fourniols E, Lenoir T, Aubry A, Pisonnier ML, Issartel B, Rousseau MA: Infections in the operated spine: update on risk management and therapeutic strategies. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011; 97(Suppl 6.): 107-116.
111. Rędziaś A, Gilis-Januszewski M, Kłosiński P: Zakażenia miejsca operowanego w zabiegach ortopedycznych z zakresie kręgosłupa. *Zakażenia.* 2005; 5(6): 94-98.
112. Weinstein MA, McCabe JP, Cammisa FP: Postoperative Spinal Wound Infection. *J Spinal Disord.* 2000; 13(5): 422-426.

113. Beiner JM, Grauer J, Kwon BK, Vaccaro AR: Postoperative wound infections of the spine. *Neurosurg Focus*. 2003; 15(3): E14.
114. Banco SP, Vaccaro AR, Blam O, Eck JC, Cotler JM, Hilibrand AS, Albert TJ, Murphey S: Spine infections. Variations in incidence during the academic year. *Spine*. 2002; 27(9): 962-965.
115. Mehta AI, Babu R, Karikari IO, Grunch B, Agarwal VJ, Owens TR, Friedman AH, Bagley CA, Gottfried ON: Young Investigator Award winner: The distribution of body mass as a significant risk factor for lumbar spinal fusion postoperative infections. *Spine*. 2012; 37(19): 1652-1656.
116. Rehtine GR, Bono PL, Cahill D, Bolesta MJ, Chrin AM: Postoperative wound infection after instrumentation of thoracic and lumbar fractures. *J Orthop Trauma*, 2001; 15(8): 566-569.
117. Blam OG, Vaccaro AR, Vanichkachorn JS, Albert TJ, Hilibrand AS, Minnich JM, Murphey SA: Risk factors for surgical site infection in the patient with spinal injury. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28(13): 1475-1480.
118. Kornberg M, Rehtine GR, Herndon WA, Reinert CM, Dupuy TE: Surgical stabilization of thoracic and lumbar spine fractures: a retrospective study in a military population. *J Trauma*. 1984; 24(2): 140-146.
119. Ishii M, Iwasaki M, Ohwada T, Oda T, Matsuoka T, Tamura Y, Izawa K: Postoperative deep surgical-site infection after instrumented spinal surgery: a multicenter study. *Global Spine J*. 2013; 3(2): 95-102.
120. European Center for Disease Prevention and Control: Surveillance of surgical site infections in Europe, 2008-2009. Stockholm: ECDC; 2012. http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/120215_SUR_SSI_2008-2009.pdf. Data wejścia: 25.02.2014.
121. McClelland S: Postoperative intracranial neurosurgery infection rates in North America versus Europe: a systematic analysis. *Am J Infect Control*. 2008; 36(8): 570-573.
122. Lozier AP, Sciacca RR, Romagnoli MF, Connolly ES: Ventriculostomy-related infections: a critical review of the literature. *Neurosurgery*. 2008; 62(Suppl 2): 688-700.
123. Sneh-Arbib O, Shiferstein A, Dagan N, Fein S, Telem L, Muchtar E, Eliakim-Raz N, Rubinovitch B, Rubin G, Rappaport ZH, Paul M: Surgical site infections

- following craniotomy focusing on possible post-operative acquisition of infection: prospective cohort study. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2013; 32(12): 1511-1516.
124. McClelland S, Hall WA: Postoperative central nervous system infection: incidence and associated factors in 2111 neurosurgical procedures. *Clin Infect Dis*. 2007; 45(1): 55-59.
125. Lietard C, Thébaud V, Besson G, Lejeune B: Risk factors for neurosurgical site infections: an 18-month prospective survey. *J Neurosurg*. 2008; 109(4): 729–734.
126. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America: Guideline for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Care Med* 2005; 171(4): 388-416..
127. Edwards JR, Stat M, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC: National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control*. 2009; 37(10): 783-805.
128. Anonymous A: New classification of physical status. *Anesthesiology*, 1963; 24: 111.
129. Donham RT, Mazzei WJ, Jones RL: Association of Anesthesia Clinical Directors' Procedure Times Glossary. *Am J Anesthesiol*. 1996; 23(5): 1-12.
130. Maksymowicz W: uszkodzenia mózgu wymagające leczenia neurochirurgicznego. [w:] Maksymowicz W. (red.): *Neurochirurgia w zarysie*. PZWL. Warszawa 1999: 84-159.
131. Gaynes RP: Surgical Site Infections and the NNIS SSI Risk Index: room for improvement. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000; 21(3): 184-185.
132. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, Banerjee SN, Edwards JR, Tolson JS, Henderson TS: Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure and patient risk index. *Am J Med*. 1991; 91(suppl 3B): 152-157.
133. Altemeier WA, Burke JF, Pruitt BA, Sandusky WR: *Manual on control of infection in surgical patients* (2nd ed.) Philadelphia, PA: JB Lippincott, 1984.
134. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL: ASA physical status classification: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology*. 1978; 49(4): 239-243.
135. Gaynes RP: Surgical-Site Infections (SSI) and the NNIS Basic SSI Risk Index, Part II: Room for Improvement. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2001; 22(5): 266-267.
136. Wójkowska-Mach J, Róžańska A, Bulanda M, Heczko PB, Grabowski M: Nadzór epidemiologiczny nad zakażeniami miejsca operowanego. *Zakażenia*. 2002; 1(1): 72-75.

137. van Walraven C, Musselman R: The surgical site infection risk score (SSIRS): a model to predict the risk of surgical site infections. *PLoS One*. 2013; 8(6): e67167.
138. National Institute for Health and Clinical Excellence: Surgical site infection: prevention and treatment of surgical site infection. Clinical Guideline October 2008. www.nice.org.uk/guidance/CG74. Data wejścia: 20.02.2014.
139. Kaye KS, Schmit K, Pieper C, Sloane R, Caughlan KF, Sexton DJ, Schmader KE: The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J Infect Dis*. 2005; 191(7): 1056-1062.
140. Durand F, Berthelot P, Cazorla C, Farizon F, Lucht F: Smoking is a risk factor of organ/ space surgical site infection in orthopedic surgery with implant materials. *Int Orthop*. 2013; 37(4): 723-727.
141. Webster J, Osborne S: Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 9: CD004985. doi: 10.1002/14651858.
142. Bode LG, Kluytmans JA, Wertheim HF, Bogaers D, Vandembroucke-Grauls CM, Roosendaal R, Troelstra A, Box AT, Voss A, van der Tweel I, van Belkum A, Verbrugh HA, Vos MC: Preventing surgical site infection in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Eng J Med*. 2010; 362(1): 9-17.
143. Dobzyniak MA, Fischgrund JS, Hankins S, Herkowitz HN: Single versus multiple dose antibiotic prophylaxis in lumbar disc surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28(21): 453-455.
144. Łukaszuk M, Marcinak R, Drews M: Zapobieganie zakażeniom chirurgicznym i ich leczenie. *Med Prakt Chir*. 2013; 3: 7-29.
145. Brown EM, Pople IK, de Louvois J, Hedges A, Bayston R, Eisenstein SM, Lees P: Spine update: prevention of postoperative infection in patients undergoing spinal surgery. *Spine. (Phila Pa 1976)* 2004; 29(8): 938-945.
146. Ee WW¹, Lau WL, Yeo W, Von Bing Y, Yue WM: Does Minimally Invasive Surgery Have a Lower Risk of Surgical Site Infections Compared With Open Spinal Surgery? *Clin Orthop Relat Res*. 2013; 38(6): 290-297.
147. Friedman ND, Sexton DJ, Connelly SM, Kaye KS: Risk factors for surgical site infection complicating laminectomy. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007; 28(9): 1060-1065.

148. Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, Lenke LG, Bridwell KH, Mayfield J, Fraser VJ: Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(1): 62-69.
149. Wałaszek M, Zieńczuk W, Wolak Z, Dobroś W: Zakażenia miejsca operowanego u pacjentów Oddziału Ortopedyczno-Urazowego Szpitala Wojewódzkiego zarejestrowane w latach 2008-2012. *Przeegl Epidemiol.* 2013; 67(3): 543-546.
150. Pałka J, Truskiewicz W: Zakażenie szpitalne jako przyczyna cywilnych roszczeń pacjentów. *Arch Med Sąd.* 2007; 57: 81-84.
151. Bloch-Bogusławska E, Wolska E, Engelhardt P: Bakteryjne zakażenia szpitalne w latach 2000-2006 w materiałach własnych Katedry Medycyny Sądowej CM UMK w Bydgoszczy. *Arch Med Sąd.* 2008; 58: 22-26.
152. Gospodarek E: Pałeczki *Acinetobacter spp.* - wszechstronny patogen szpitalny. *Zakażenia.* 2013; 13(2): 59-66.
153. Owens CD, Stoessel K: Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *J Hosp Infect.* 2008; 70(Suppl. 2): 3-10.
154. Adamiec M, Ciabada-Adamiec A: Sepsa. *Lek Rodz.* 2007; 6: 640-644.
155. Michalkiewicz J: Zakażenia, SIRS, sepsa, ciężka sepsa, wstrząs septyczny. [w:] Dzierżanowska D (red.): *Zakażenia szpitalne.* α-medica Press, Bielsko-Biała 2008: 229-248.
156. Coburn B, Morris AM, Tomlinson G, Detsky AS.: Does This adult patient with suspected bacteremia require blood cultures? *JAMA.* 2012; 308(5): 502-511.
157. Martin GS, Mannino DM, Eaton S, Moss M: The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000. *N Engl J Med.* 2003; 348(16): 1546-1554.
158. Mączyńska B, Przondo-Mordarska A: Zakażenia krwi związane z zastosowaniem dostępu naczyniowego. *Zakażenia.* 2011; 11(4): 31-36.
159. Proulx N, Fréchette D, Toye B, Chan J, Kravcik S: Delays in the administration of antibiotics are associated with mortality from adult acute bacterial meningitis. *QJM.* 2005; 98(4): 291-298.
160. Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB: Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis.* 2004; 39(3): 309-317.
161. Wójkowska-Mach J, Siewierska M, Bulanda M: Epidemiologia zakażeń krwi w polskich szpitalach. *Przeegl Epidemiol.* 2004; 58(2): 53-64.

162. Maki DG, Rosenthal VD, Salomao R, Franzetti F, Rangel-Frausto MS: Impact of switching from an open to a closed infusion system on rates of central line-associated bloodstream infection: a meta-analysis of time-sequence cohort studies in 4 countries. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011; 32(1): 50-58.
163. Rickard CM, Webster J, Wallis MC, Marsh N, McGrail MR, French V, Foster L, Gallagher P, Gowardman JR, Zhang L, McClymont A, Whitby M: Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: a randomised controlled equivalence trial. *Lancet.* 2012; 380(9847): 1066-1074.
164. Fleicher M, Fleicher-Stepniowska K, Bortkiewicz O: Zasady bezpiecznej terapii infuzyjnej. *Forum zakażeń* 2013; 4(5): 283-289.
165. Rosenthal VD, Bijie H, Maki DG, Mehta Y, Apisarnthanarak A, Medeiros EA, Leblebicioglu H, Fisher D, Álvarez-Moreno C, Khader IA, Del Rocío González Martínez M, Cuellar LE, Navoa-Ng JA, Abouqal R, Guanche Garcell H, Mitrev Z, Pirez García MC, Hamdi A, Dueñas L, Cancel E, Gurskis V, Rasslan O, Ahmed A, Kanj SS, Ugalde OC, Mapp T, Raka L, Yuet Meng C, Thu le TA, Ghazal S, Gikas A, Narváez LP, Mejía N, Hadjieva N, Gamar Elanbya MO, Guzmán Siritt ME, Jayatilleke K: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, date summary of 36 countries, for 2004-2009. *Am J Infect Control.* 2012; 40(5); 396-407.
166. Pronovost PJ, Goeschel CA, Colantuoni E, Watson S, Lubomski LH, Sean M Berenholtz SM, Thompson DA, Sinopoli DJ, Cosgrove S, Sexton JB, Marsteller JA, Hyzy RC, Welsh R, Posa P, Schumacher K, Needham D: Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ.* 2010; 340:c309. doi: 10.1136/bmj.c309.
167. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M: ESPN. ESPN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnostic and therapy of complications). *Clin Nutr.* 2009; 28(4): 365-377.
168. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, Sevransky JE, Sprung CL, Douglas IS, Jaeschke R, Osborn TM, Nunnally ME, Townsend SR, Reinhart K, Kleinpell RM, Angus DC, Deutschman CS, Machado FR, Rubenfeld GD, Webb SA, Beale RJ, Vincent JL, Moreno R: Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012. *Intensive Care Med.* 2013; 39 (2) :165-228.

169. Budnik-Szymoniuk M, Faleńczyk K, Pluta A: Nadzór nad krytycznymi punktami kontroli w procedurze przygotowania i podawania preparatów do żywienia pozajelitowego. *Forum zakażeń*. 2013; 4(4): 257-262.
170. Zmarzły A: Zakażenia związane z żywnością pozajelitową. *Zakażenia*. 2012; 12(3): 71-79.
171. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger PE, Garland J, Heard SO, Lipsett PA, Masur H, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph AG, Rupp ME, Saint S: Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter- Related Infections. CDC 2011. *Am J Infect Control*. 2011; 39(4 Suppl 1): 1-34.
172. Fleischer M: Czynniki ryzyka zakażeń związane z dożylną terapią. *Zakażenia* 2007; 3: 92-96.
173. Peric HK: Bezpieczne stosowanie cewnika dożylnego – czy wybór opatrunku ma znaczenie ? *Zakażenia* 2007; 7(2): 91-96.
174. Pawińska A: Zakażenia związane ze stosowaniem cewników centralnych. [w:] Dzierżanowska D (red.): *Zakażenia szpitalne*. α-medica press, Bielsko-Biała 2008: 343-357.
175. Yoshida T, Tsushima K, Tsuchiya A, Nishikawa N, Shirahata K, Kaneko K, Ito K, Kawakami H, Nakagawa S, Suzuki T, Kubo K, Ikeda S: Risk factors for hospital-acquired bacteremia. *Intern Med*. 2005; 44(11): 1157-1162.
176. Lee WL, Chen HL, Tsai TY, Lai IC, Chang WC, Huang CH, Hang CT: Risk factors for peripheral intravenous catheter infection in hospitalized patients: a prospective study of 3165 patients. *Am J Infect Control*. 2009; 37(9): 683–686.
177. Kübler A, Duszyńska W, Rosenthal VD: Device-associated infection rates and extra length of stay in an intensive care unit of a university hospital in Wrocław, Poland: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) findings. *J Crit Care*. 2012; 27(1): 5-10.
178. Zingg W, Imhof A, Maggiorini M, Stocker R, Keller E, Ruef C: Impact of a prevention strategy targeting hand hygiene and catheter care on the incidence of catheter-related bloodstream infections. *Crit Care Med*. 2009; 37(7): 2167-2173.
179. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA: Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 1998; 158(5): 473-477.

180. Stryjewski ME, Kanafani ZA, Chu VH, Pappas PA, Harding T, Drew LA, Benjamin DK Jr, Reller LB, Lee BA, Corey GR, Fowler VG: *Staphylococcus aureus* bacteremia among patients with health care-associated fever. *Am J Med.* 2009; 122(3): 281-289.
181. Wójkowska-Mach J: Epidemiologia zakażeń szpitalnych. Nadzór nad zakażeniami szpitalnymi i ich rejestracja. *Gospodarka Odpadami Medycznym.* 2002: 19-22.
182. Wałaszek M, Wolak Z, Dobroś W: Zakażenia krwi związane z cewnikowaniem naczyń żylnych – analiza działań prewencyjnych. *Przegl Epidemiol.* 2012; 66(3): 417-424.
183. Kicińska AM, Lichodziejewska-Niemierko M, Sledzińska A, Rutkowski B, Samet A: Ocena częstości występowania drobnoustrojów izolowanych z krwi pacjentów hospitalizowanych w Szpitalu Klinicznym Akademii Medycznej w Gdańsku w latach 2000-2002. *Przegl Epidemiol.* 2007; 61(3): 465-447.
184. Zhang L, Gowardman J, Rickard C: Impact of microbial attachment on intravascular catheter-related infections. *Int J Antimicrob Agents.* 2011; 38(1): 9-15.
185. Pawińska A: Szpitalne zapalenie płuc. [w:] Dzierżanowska D (red.): Zakażenia szpitalne α -medica Press, Bielsko-Biała 2008: 376-392.
186. Pietrzyk A, Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Heczko PB: Szpitalne zapalenie płuc – analiza częstości występowania oraz czynników etiologicznych tego zakażenia w polskich szpitalach w 1998 roku. *Przegl Epidemiol.* 2000; 54(3-4): 259-269.
187. Klompas M: Prevention of ventilator associated pneumonia. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2010; 8(7): 791-800.
188. File T: Recommendations for treatment of hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: review of recent international guidelines. *Clon Infect Dis.* 2010; 51(1): 42-47.
189. Kowalczyk W, Rybicki Z, Tomaszewski D, Truszczynski A, Guzek A: Porównanie różnych sposobów pobierania materiału z drzewa oskrzelowego do badań mikrobiologicznych. *Anest Intens Terap.* 2011; 43 (2): 74-79.
190. Torres A, Andrus M, Lode H, Carlet J: Defining, treating and preventing hospital acquired pneumonia: European perspective. *Intensive Care Med.* 2008; 35(1): 9-29.
191. Koulenti D, Lisboa T, Brun-Buisson C, Krueger W, Macor A, Sole-Violan J, Diaz E, Topeli A, DeWaele J, Carneiro A, Martin-Loeches I, Armaganidis A, Rello J: Spectrum of practical in the diagnosis of nosocomial pneumonia in patients requiring mechanical ventilation in European intensive care units. *Crit Care Med.* 2009; 37(8): 2360-2368.

192. Łazowski M, Maciejewski D: Specyfika zakażeń w oddziałach intensywnej terapii: zapalenie płuc związane ze stosowaniem wentylacji mechanicznej (cz.I). *Zakażenia* 2006; 6(1): 23-33.
193. Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Różańska A, Heczko PB: Szpitalne zapalenie płuc w oddziałach intensywnej terapii. Analiza wyników czynnej rejestracji zakażeń szpitalnych Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych. *Przegl Epidemiol.* 2006; 60(2): 225-235.
194. Zielińska-Borkowska U: Szpitalne zapalenie płuc, zapalenie płuc związane z wentylacją mechaniczną – profilaktyka, diagnostyka, terapia. *Zakażenia.* 2013; 13(6): 44-51.
195. Yu VL: Guidelines for hospital-acquired pneumonia and health-care-associated pneumonia: a vulnerability, a pitfall, and a fatal flaw. *Lancet Infect Dis.* 2011; 11(3): 248-252.
196. Gierdys-Kalemba S, Bilka I, Nikiedemski T, Bohatyrewicz R, Kaczmarek A: Mikrobiologiczna ocena materiałów z dolnych dróg oddechowych u chorych sztucznie wentylowanych. *Zakażenia.* 2001; 1(3): 44-45.
197. Pierzchała W: Szpitalne zapalenie płuc (SzZP). *Zakażenia.* 2004; 4(5): 32-37.
198. Kamińska W: Zakażenia szpitalne układu moczowego. [w:] Dzierżanowska (red.): *Zakażenia szpitalne* α -medica Press, Bielsko-Biała 2008: 358-375.
199. Krygiel R, Stachowiak M, Sylwestrzak I, Grzesiowski P: Zakażenia układu moczowego u pacjentów cewnikowanych i lekowrażliwość uropatogenów - trzyletnie badanie retrospektywne. *Zakażenia.* 2012; 12(1): 128-134.
200. Bruminhent J, Keegan M, Lakhani A, Roberts IM, Passalacqua J: Effectiveness of a simple intervention for prevention of catheter-associated urinary tract infections in a community teaching hospital. *Am J Infect Control.* 2010; 38(9): 689-693.
201. Trautner BW: Management of catheter-associated urinary tract infection. *Curr Opin Infect Dis.* 2010; 23(1): 76-82.
202. Szymankiewicz M, Kowalewski J: Zakażenia wywołane przez grzyby *Candida*. Czynniki predysponujące. *Mikol Lek.* 2005, 12 (3): 189-192.
203. Tenke P, Kovacs B, Bjerklund Johansen TE: European and Asian guideline on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents.* 2008; 31(Suppl 1): 68-78.
204. Ronald A: The etiology of urinary tract infection: traditional and emerging pathogens. *Am J Med.* 2002;113 (Supp 1A): 14-19.

205. Macura AB, Gniadek A: Grzybice narządowe (głębokie). *Pielęgniarka i Położna*. 2000; 2: 8-10.
206. Macura AB, Gniadek A: Grzybice powierzchniowe. *Pielęgniarka i Położna*. 2000; 1:7-9.
207. Nitsch-Osuch A, Kuchar E, Kosmala A, Życinska K, Wardyn K: Nosocomial Rotavirus gastroenterocolitis in a large tertiary paediatric hospital in Warsaw, 2006-2010. *Arch Med Sci*. 2013; 9(3): 493–498.
208. Bandała K, Seweryn M, Pokrzywa P: Ogniska zakażeń szpitalnych w województwie małopolskim w latach 2006-2010. *Zakażenia*. 2012; 12(4): 81-86.
209. Bandała K, Bryg E, Bryndas L: Stan sanitarny małopolski w 2012 r. *Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Krakowie*. Kraków 2013: 7-90.
210. Cohen S, Gerding DN, Johnson S, Kelly CP, Loo VL, Mc Donald LC, Pepin J, Wilcox MH: Wytyczne postępowania w zakażeniach *Clostridium difficile* wg SHEA i IDSA z komentarzem i aktualizacją ekspertów SHL'2012. Autorzy komentarza: Dulny G, Grzesiowski P, Gałdzińska-Adamczyk M. *Stowarzyszenie Higieny Lecznictwa* 2012.
211. Hryniewicz W, Gayane M, Ozorowski T: Zakażenia *Clostridium difficile*. Ministerstwo Zdrowia; Narodowy Program Ochrony Antybiotyków 2011. http://www.antybiotyki.edu.pl/pdf/Clostridium-difficile-v6_10.pdf. Data wejścia: 25.02.2014.
212. Barbut F, Delmée M, Brazier JS, Petit JC, Poxton IR, Rupnik M, Lalande V, Schneider C, Mastrantonio P, Alonso R, Kuipjer E, Tvede M: A European survey of diagnostic methods and testing protocols for *Clostridium difficile*. *Clin Microbiol Infect*. 2003; 9(10): 989-996.
213. Elixhauser A, Steiner C, Gould C: Readmissions following Hospitalizations with *Clostridium difficile* infections, 2009. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Statistical Briefs. Rockville (MD): Agency for Health Care Policy and Research (US); 2006-2012 . <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2339066>. Data wejścia. 13.03.2014.
214. Mięgoć H, Łucejko M, Flisiak R: Przyczyny zakażeń *Clostridium difficile* - czy tylko antybiotykoterapia. *Zakażenia*. 2013; 13(6): 34-41.
215. Łoś-Rycharska E, Czerwionka-Szaflarska M: Biegunki rota wirusowe - dlaczego warto im zapobiegać ? *Przegl Gastroenterol*. 2011; 6(2): 60–68.

216. Mięgoć H: Biegunka rota wirusowa - leczenie, profilaktyka. *Zakażenia*. 2009; 9(1): 97-101.
217. Mertz D, Frei R, Plagge H, Battegay M, Widmer AF: Stronger correlation between antibiotic use and the incidence of *Clostridium difficile* determined by culture results instead of faecal toxin detection only, *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2010; 29(12):1578-1578.
218. Aseeri M, Schroeder T, Kramer J, Zackula R: Gastric acid suppression by proton pump inhibitors as a risk factor for *Clostridium difficile* associated in hospital patients. *Am J Gastroenterol* 2008; 103(9): 2308-2313.
219. National *Clostridium difficile* Standards Grope. Report to the Department of Health. *J Hosp Infect*. 2004; 56(Suupl 1): 1-38.
220. Dulny G, Zalewska M, Młynarczyk G: Analiza stosowania antybiotyków jako czynnika ryzyka zakażeń *Clostridium difficile*. *Forum zakażeń*. 2013; 4(4): 223-228.
221. Ziółkowski G, Ziółkowska B, Malara M: *Clostridium difficile* – problem kliniczny i epidemiologiczny. *Forum zakażeń*. 2013; 4(4): 235-240.
222. Mięgoć H, Łucejko M, Flisiak R: Przyczyny zakażeń *Clostridium difficile* - czy tylko antybiotykoterapia. *Zakażenia*. 2013; 13(6): 34-43.
223. Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi. Dz. U. 234, poz. 1570 z póź. zm.
224. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 maja 2010 r. w sprawie kwalifikacji członków zespołu kontroli zakażeń szpitalnych. Dz. U. Nr 108, poz. 706 z póź. zm.
225. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 maja 2010 r. w sprawie zakresu, sposobu i częstotliwości prowadzenia kontroli wewnętrznej w obszarze realizacji działań zapobiegających szerzeniu się zakażeń i chorób zakaźnych. Dz. U. Nr 100, poz. 646.
226. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 maja 2010 r. w sprawie sposobu dokumentowania realizacji działań zapobiegających szerzeniu się zakażeń i chorób zakaźnych oraz warunków i okresu przechowywania dokumentacji Dz. U. Nr 100, poz. 645.
227. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 maja 2010 r. w sprawie sposobu prowadzenia rejestru zakażeń i zachorowań na chorobę zakaźną oraz zgonów spowodowanych zakażeniem lub chorobą zakaźną, ich podejrzeń, przypadków stwierdzenia dodatniego wyniku badania laboratoryjnego oraz wzorów i terminów przekazywania raportów zawierających te informacje. Dz. U. Nr 94, poz. 610.

228. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie listy czynników alarmowych, rejestrów zakażeń szpitalnych i czynników alarmowych oraz raportów o bieżącej sytuacji epidemiologicznej szpitala. Dz. U. Nr 294, poz. 1741.
229. Damani NN: Praktyczne metody kontroli zakażeń. Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych. Kraków 1999: 7-32.
230. Wójkowska-Mach J: Regulacje prawne w nadzorze nad zakażeniami szpitalnymi. w: Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń. Heczko PB i Wójkowska-Mach J. (red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa 2009:86-92.
231. Emmerson AM, Ayliffe GAJ: Surveillance of nosocomial infections. *Clinical Infect Dis.* 1996; 3(2): 159-301.
232. Grochowska M, Semczuk K: Czynna rejestracja zakażeń zakładowych w zakładach opieki zdrowotnej w Polsce. w: Zakażenia szpitalne Dzierżanowska (red.) α -medica press. Bielsko-Biała 2008:531-535.
233. Jawień M, Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Heczko PB: Wdrażanie systemu czynnej rejestracji zakażeń szpitalnych w Polskich szpitalach. *Przeegl Epidemiol.* 2004; 58(3): 483-491.
234. Wójkowska-Mach J: Kontrola zakażeń. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń. Heczko PB i Wójkowska-Mach J. (red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa 2009: 61-79.
235. Wójkowska-Mach J, Rożańska A, Bulanda M, Heczko PB: Przedłużona hospitalizacja pacjentów z zakażeniami szpitalnymi. *Zakażenia* 2001; 1(3): 14-18.
236. Bulanda M: Postacie kliniczne zakażeń szpitalnych, [w:] Heczko P.B. (red): *Mikrobiologia.* Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006: 339-344.
237. Drzewiecki A: Błędy pozwanych jednostek ochrony zdrowia w sprawach o zakażenie szpitalne. *Libra pl.* Rzeszów 2012: 9-49.
238. Bączek-Rozwadowska K: Odpowiedzialność cywilna za szkody wyrządzone przy leczeniu. *Wałbrzyskie Zakłady Graficzne,* Toruń 2007:111-137.
239. Wójkowska-Mach J, Różańska A, Kuthan R, Bulanda M, Heczko P: Śmiertelność związana z zakażeniami szpitalnymi. Analiza oparta na danych uzyskanych w ramach ogólnopolskiego programu kontroli zakażeń w 1998 roku. *Przeegl Epidemiol.* 2000; 54(3): 281-290.
240. Dalkowska A, Gaworska-Krzemińska A, Krzemiński M: Roszczenia pacjenta - a konsekwencje cywilno prawne ran powikłanych. *Zakażenia.* 2007; 7(3): 80-84.

241. Kordel K: Odpowiedzialność cywilna szpitala z zakażenie szpitalne. [w:] Heczko PB (red.): Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń. Wojkowska-Mach J (red): PZWL, Warszawa 2009: 234-243.
242. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report 2013. Reporting on 2011 surveillance data and 2012 epidemic intelligence data. Stockholm: ECDC; 2013. <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/annual-epidemiological-report-2013.pdf>. Data wejścia: 12.03.2014.
243. Bulanda M, Heczko PB: Zakażenia szpitalne w oddziałach zabiegowych. Przew Menadż Zdrowia. 2001; 3(10): 75-83.
244. Różańska A: Ekonomia zakażeń szpitalnych, [w:] Heczko PB. i Wójkowska-Mach J. (red.): Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń. PZWL, Warszawa 2009: 80-85.
245. Bulanda M, Cienciała A, Heczko PB: Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych dotyczące: zapobiegania zakażeniom miejsca operowanego (ZMO). Zakażenia. 2002; 2(3-4): 5-17.
246. Hover AR, Sistrunk WW, Cavagnol RM, Scarrow A, Finley PJ, Kroencke Ad, Walker JL: Effectiveness and Cost of Failure Mode and Effects Analysis Methodology to Reduce Neurosurgical Site Infections. Am J Med Qual. 2013; 20(10): 1-5.
247. Kim T, Han JH, Kim HB, Song KH, Kim ES, Kim YH, Bang JS, Kim CY, Oh CW: Risk factors of surgical site infections after supratentorial elective surgery: A focus on the efficacy of the wound-drain-tip culture. Acta Neurochir. 2013; 155(11): 2165-2170.
248. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. Available from: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/nnis/2004NNISreport>. Data wejścia: 20.02.2014.
249. Srinivasan D, La Marca F, Than KD, Patel RD, Park P: Perioperative characteristics and complications in obese patients undergoing anterior cervical fusion surgery. J Clin Neurosci. 2013; 5868(13): 00658-00659.
250. Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Mandrekar JN, Osmon DR: The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study. Clin Infect Dis. 2007; 44(7): 913-920.
251. Korinek AM, Baugnon T, Golmard JL, van Effenterre R, Coriat P, Puybasset L: Risk factors for adult nosocomial meningitis after craniotomy: role of antibiotic prophylaxis. Neurosurgery. 2008; 62(Suppl 2): 532-539.

252. Erdem I, Hakan T, Ceran N, Metin F, Akcay SS, Kucukercan M, Berkman MZ, Goktas P: Clinical features, laboratory data, management and the risk factors that affect the mortality in patients with postoperative meningitis. *Neurol India*. 2008; 56(4): 433-437.
253. Reichert MC, Medeiros EA, Ferraz FA: Hospital-acquired meningitis in patients undergoing craniotomy: incidence, evolution, and risk factors. *Am J Infect Control*. 2002; 30(3): 158–164.
254. Zhan R, Zhu Y, Shen, Tong Y, Yu H, Wen L: Post-operative central nervous system infections after cranial surgery in China: incidence, causative agents, and risk factors in 1,470 patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2013; 11(9): 123-185.
255. Rosenthal VD, Richtmann R, Singh S, Apisarnthanarak A, Kübler A, Viet-Hung N, Ramírez-Wong FM, Jorge H, Portillo-Gallo JH, Toscani J, Gikas A, Dueñas L, El-Kholy A, Ghazal S, Fisher D, Mitrev Z, Gamar-Elanbya MO, Kanj SS, Arreza-Galapia Y, Leblebicioglu H, Hlinková S, Memon BA, Guanche-Garcell H, Gurskis V, Álvarez-Moreno C, Barkat A, Mejía N, Rojas-Bonilla M, Ristic G, Raka L, Yuet-Meng C: Surgical site infections, International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 30 countries, 2005-2010. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013; 34(6): 597-604.
256. Dziedzic T, Slowik A, Szczudlik A: Nosocomial infections and immunity: lesson from brain-injured patients. *Crit Care*. 2004; 8(4): 266-270.
257. Kourbeti IS, Papadakis JA, Neophytou C, Filippou M, Ioannou A, Karabetsos DA, Bertias G, Anastasaki M, Vakis AF: Infections in patients with traumatic brain injury who undergo neurosurgery *Br J Neurosurgery*. 2011; 25(1): 9-15.
258. Chiang HY, Kamath AS, Pottinger JM, Pottinger JM, Greenlee JD, Howard MA: Risk factors and outcomes associated with surgical site infections after craniotomy or craniectomy. *J Neurosurg*. 2014; 120(2): 509-521.
259. Tuon FF, Penteadó-Filho SR, Amarante D, Andrade MA, Borba LA: Mortality rate in patients with nosocomial *Acinetobacter* meningitis from a Brazilian hospital. *Braz J Infect Dis*. 2010; 14(5): 437-440.
260. Simon TD, Pope CE, Browd SR, Ojemann JG, Riva-Cambrin J, Mayer-Hamblett N, Rosenfeld m, Zerr DM, Hoffman L: Evaluation of Microbial Bacterial and Fungal Diversity in Cerebrospinal Fluid Shunt Infection. *PLoS ONE* 2013; 8(12): 83-29.
261. Savardekar A, Gyurmey T, Agarwal R, Podder S, Mohindra S, Gupta SK, Chhabra R: Incidence, risk factors, and outcome of postoperative pneumonia after

- microsurgical clipping of ruptured intracranial aneurysms. *Surg Neurol Int.* 2013; 4: 24. doi: 10.4103/2152-7806.107894.
262. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ: The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc.* 2006; 81(9): 1159-1171.
263. Giedrys-Kalemba S: Ciężkie zakażenia Gram (+). *Zakażenia.* 2004; 4(3): 20-24.
264. Bulanda M, Heczko PB: Antybiotykoterapia zapalenia płuc u dorosłych. *Przew Menadż Zdrowia.* 2001; 5(12): 53-60.
265. Berrouane Y, Daudenthun I, Riegel B, Emery MN, Martin G, Krivosic R, Grandbastien B: Early onset pneumonia in neurosurgical intensive care unit patients. *J Hosp Infect.* 1998; 40(4): 275-280.
266. Pobiega M, Heczko PB: Zakażenia dróg moczowych o etiologii *Pseudomonas spp.* *Zakażenia.* 2013; 13(2): 84-88.
267. Gospodarek E, Szopiński J, Mikucka A: Zakażenia miejsca operowanego - postaci kliniczne, czynniki ryzyka, profilaktyka, diagnostyka. *Forum zakażeń.* 2013; 4(5): 275-282.
268. Hryniewicz W: Zakażenie układu moczowego. *Przeł Urol.* 2000; 1:11-34.
269. Macura AB: Grzyby drożdżopodobne. [w:] Heczko PB. (red.): *Mikrobiologia.* PZWL, Warszawa 2006: 239-242.
270. Macura AB: Patomechanizm infekcji grzybiczych. [w:] Baran E. (red.): *Mikologia-co nowego.* Cornetis, Wrocław 2008: 203-213.
271. Lai KK, Melvin ZS, Menared MJ, Kotilainen HR, Baker S: *Clostridium difficile*-associated diarrhea: epidemiology, risk factors, and infection control. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1997; 18(9): 628-632.
272. Ho M, Yang D, Wyle FA, Mulligan ME: Increased incidence of *Clostridium difficile* - associated diarrhea following decreased restriction of antibiotic use. *Clin Infect Dis.* 1996; 23(suppl.1):102-106.
273. Manian FA, Meyer L: CDAD rates, *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1995;16(2): 63-65.
274. Hryniewicz W, Kulig J, Ozorowski T, Mól A, Kulig P, Wąchol D: Stosowanie antybiotyków w wybranych zakażeniach skóry i tkanek miękkich. Ministerstwo Zdrowia; Narodowy Program Ochrony Antybiotyków 2011-2015.

http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/2_tkanmiக்கich_20120717.pdf.

Data wejścia: 12.03.2014.

275. Virella G: Bakteriologia kliniczna [w:] Heczko PB (red.): Mikrobiologia i choroby zakaźne. Wydawnictwo Medyczne Urban &Partner, Wrocław 2000: 99-222.
276. Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD, Allen-Bridson K, Morrell G, Anttila A, Pollock DA, Edwards JR: National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, Data Summary for 2011, Device-associated Module www.cdc.gov/nhsn/pdfs/datastat/nhsn-report-2011-data-summary.pdf. Data wejścia 21.03.2014.

X. SPIS TABEL

Tabela 1. Indeks ryzyka SSI.....	28
Tabela 2. Charakterystyka demograficzna badanej populacji pacjentów w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	45
Tabela 3. Struktura występowania zakażeń HAI wśród pacjentów oddziału neurochirurgii w latach 2003-2012.....	45
Tabela 4. Struktura zakażeń HAI wśród pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem płci i rodzaju leczenia w latach 2003-2012.....	46
Tabela 5. Wstępowanie zgonów wśród pacjentów oddziału neurochirurgicznego z uwzględnieniem rodzaju leczenia w latach 2003-2012.....	46
Tabela 6. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń HAI w latach 2003-2012.....	47
Tabela 7. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z zakażeniem HAI w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	48
Tabela 8. Występowanie zakażeń HAI w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem współczynnika zachorowalności skumulowanej (WZS) i współczynnika gęstości zachorowań (WGZ) w okresie 2003-2012.....	48
Tabela 9. Występowanie zakażeń HAI w oddziale neurochirurgii z podziałem na pacjentów leczonych operacyjnie i zachowawczo z uwzględnieniem postaci klinicznych zakażenia w latach 2003-2012.....	49
Tabela 10. Występowanie zakażeń HAI w oddziale neurochirurgii z podziałem na lata z uwzględnieniem form klinicznych zakażenia w latach 2003-2012.....	50

Tabela 11. Występowanie zakażeń HAI wśród pacjentów leczonych operacyjnie i zachowawczo z uwzględnieniem liczby zakażeń w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	51
Tabela 12. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów operowanych u których wystąpiło zakażenie SSI w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	52
Tabela 13. Charakterystyka pacjentów operowanych w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń miejsca operowanego (SSI) w latach 2003-2012.....	52
Tabela 14. Lista zabiegów operacyjnych i ich kodów ICD-9.....	53
Tabela 15. Liczba i rodzaj operacji przeprowadzonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	53
Tabela 16. Liczba zabiegów operacyjnych i zakażeń miejsca operowanego (SSI) z uwzględnieniem rodzaju operacji wykonanych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	54
Tabela 17. Liczba zakażeń miejsca operowanego (SSI) z uwzględnieniem typu operacji w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	54
Tabela 18. Zachorowalność skumulowana (WZS) na zakażenia miejsca operowanego (SSI) z uwzględnieniem typu operacji w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	55
Tabela 19. Zachorowalność na SSI w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012 z uwzględnieniem czynników ryzyka zakażenia miejsca operowanego.....	56
Tabela 20. Zachorowalność na SSI w okresie 2003-2012 u pacjentów oddziału neurochirurgicznego w porównaniu z NHSN (2006-2008) z uwzględnieniem czynników ryzyka.....	57

Tabela 21. Stosowania antybiotyków w okołoperacyjnej profilaktyce antybiotykowej (OPA) z uwzględnieniem typu zabiegu w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012	58
Tabela 22. Występowanie zakażeń HAI u pacjentów operowanych w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem typu operacji w latach 2003-2012.....	58
Tabela 23. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z wykonaną operacją typu LAM w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	59
Tabela 24. Czas trwania operacji typu LAM.....	59
Tabela 25. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu LAM z uwzględnieniem rodzaju zakażenia w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	60
Tabela 26. Występowanie zakażeń SSI-LAM w badanym oddziale neurochirurgii i w programach CDC i ECDC.....	60
Tabela 27. Zachorowalność na SSI-LAM w oddziale neurochirurgii i w programie ECDC z uwzględnieniem czynników ryzyka zakażenia miejsca operowanego.....	61
Tabela 28. Zachorowalność na SSI-LAM w okresie 2003-2012 u pacjentów oddziału neurochirurgicznego w porównaniu z ECDC z uwzględnieniem SIR-SSI.....	62
Tabela 29. Zachorowalność na SSI-LAM w okresie 2003-2012 u pacjentów oddziału neurochirurgicznego w porównaniu z ECDC z uwzględnieniem wieku pacjentów, odsetka zgonów, czasu trwania operacji i trybu wykonania operacji.....	62
Tabela 30. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu LAM związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.....	63
Tabela 31. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu LAM związane z pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.....	64

Tabela 32. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z wykonaną operacją typu FUSN w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	65
Tabela 33. Czas trwania operacji typu FUSN.....	65
Tabela 34. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu FUSN z uwzględnieniem rodzaju zakażenia SSI w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	66
Tabela 35. Występowanie zakażeń SSI-FUSN w badanym oddziale neurochirurgii i w programach NNIS (1992-2004) i NHSN (2006-2008).....	66
Tabela 36. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu FUSN związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.....	67
Tabela 37. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu FUSN związane z pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.....	68
Tabela 38. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z wykonaną operacją typu CRAN w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	69
Tabela 39. Czas trwania operacji typu CRAN.....	69
Tabela 40. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu CRAN z uwzględnieniem rodzaju zakażenia SSI w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	70
Tabela 41. Występowanie zakażeń SSI-CRAN w badanym oddziale neurochirurgii i w programach NNIS (1992-2004) i NHSN (2006-2008).....	70
Tabela 42. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu CRAN związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.....	71

Tabela 43. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu CRAN związane z pacjentem.....	72
Tabela 44. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z wykonaną operacją typu VSHN w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	73
Tabela 45. Czas trwania operacji typu VSHN.....	73
Tabela 46. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu VSHN z uwzględnieniem rodzaju zakażenia SSI w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	74
Tabela 47. Występowanie zakażeń SSI-VSHN w badanym oddziale neurochirurgii i w programach NNIS (1992-2004) i NHSN (2006-2008).....	74
Tabela 48. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu VSHN związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.....	75
Tabela 49. Czynniki ryzyka zakażeń miejsca operowanego dla zabiegów typu VSHN związane z pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.....	76
Tabela 50. Charakterystyka populacji pacjentów z wykonaną operacją typu OTH w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	77
Tabela 51. Czas trwania operacji typu OTH.....	77
Tabela 52. Wskaźnik zachorowalności skumulowanej dla zabiegów typu OTH z uwzględnieniem rodzaju zakażenia SSI w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	78
Tabela 53. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów u których wystąpiło zakażenie krwi (BSI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	79

Tabela 54. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń BSI w latach 2003-2012.....	79
Tabela 55. Liczba wykrytych zakażeń krwi (BSI) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	80
Tabela 56. Współczynnik zachorowalności skumulowanej na zakażenia krwi (BSI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.	80
Tabela 57. Współczynnik gęstości zachorowań (WGZ) na zakażenia krwi (BSI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	81
Tabela 58. Zakażenia krwi pierwotne z uwzględnieniem współczynnika gęstości zachorowań (WGZ) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	82
Tabela 59. Porównanie występowania zakażeń krwi (BSI) związanych z cewnikiem centralnym CVC w badanym oddziale z NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008), NHSN (2011) i ECDC (2011-2012).....	83
Tabela 60. Zakażenia krwi wtórne z uwzględnieniem współczynnika gęstości zachorowań (WGZ) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	84
Tabela 61. Czynniki ryzyka zakażeń krwi (BSI) związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.....	85
Tabela 62. Charakterystyka populacji pacjentów z zapaleniem płuc (PN) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	86
Tabela 63. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń PN w latach 2003-2012.....	86
Tabela 64. Liczba wykrytych zapaleń płuc (PN) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	87

Tabela 65. Współczynnik zachorowalności skumulowanej na zapalenia płuc (PN) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	87
Tabela 66. Współczynnik gęstości zachorowań na zapalenia płuc (PN) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	88
Tabela 67. Zakażenia PN z uwzględnieniem współczynnika gęstości zachorowań dla zapaleń płuc związanych ze stosowaniem respiratora w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	89
Tabela 68. Porównanie występowania zapaleń płuc (PN-IAP) w badanym oddziale neurochirurgii i programami NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008), NHSN (2011) oraz ECDC (2011-2012).....	90
Tabela 69. Czynniki ryzyka zapaleń płuc (PN) związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.	91
Tabela 70. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z zakażeniem układu moczowego (UTI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	92
Tabela 71. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń UTI w latach 2003-2012.....	92
Tabela 72. Liczba wykrytych zakażeń układu moczowego (UTI) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	93
Tabela 73. Współczynnik zachorowalności skumulowanej na zakażenia układu moczowego (UTI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	94
Tabela 74. Współczynnik gęstości zachorowań na zakażenia układu moczowego (UTI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	95

Tabela 75. Zakażenia UTI z uwzględnieniem współczynnika gęstości zachorowań dla zakażeń związanych z cewnikiem moczowym w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	96
Tabela 76. Porównanie występowania zakażeń układu moczowego związanych z cewnikiem moczowym w badanym oddziale i w programach NNIS (1992-2004), NHSN (2006-2008), NHSN (2011) i ECDC (2011-2012).....	97
Tabela 77. Czynniki ryzyka zakażeń układu moczowego (UTI) związane z leczeniem i pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.	98
Tabela 78. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z zakażeniem przewodu pokarmowego (GI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	99
Tabela 79. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń przewodu pokarmowego (GI) w latach 2003-2012.....	99
Tabela 80. Liczba wykrytych zakażeń przewodu pokarmowego (GI) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	100
Tabela 81. Współczynnik zachorowalności skumulowanej na zakażenie przewodu pokarmowego (GI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	100
Tabela 82. Współczynnik gęstości zachorowań na zakażenia przewodu pokarmowego (GI) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	101
Tabela 83. Czynniki ryzyka zakażeń przewodu pokarmowego (GI) związane z leczeniem i pacjentem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.	102
Tabela 84. Charakterystyka demograficzna populacji pacjentów z zakażeniem skóry i tkanek miękkich (SST) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	103

Tabela 85. Charakterystyka pacjentów w oddziale neurochirurgii z uwzględnieniem występowania zakażeń skóry i tkanek miękkich (SST) w latach 2003-2012.....	103
Tabela 86. Liczba wykrytych zakażeń skóry i tkanek miękkich (SST) u pacjentów leczonych w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	104
Tabela 87. Współczynnik zachorowalności skumulowanej i współczynniki gęstości zachorowań na zakażenie skóry i tkanek miękkich (SST) w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	104
Tabela 88. Czynniki ryzyka zakażeń skóry i tkanek miękkich (SST) związane z leczeniem w oddziale neurochirurgii w latach 2008-2012.....	105
Tabela 89. Drobnoustroje izolowane od pacjentów z zakażeniem w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	106
Tabela 90. Ziarenkowce Gram-dodatnie izolowane z dodatnich posiewów od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	107
Tabela 91. Pałeczki Gram-ujemne izolowane z dodatnich posiewów od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	108
Tabela 92. Grzyby i wirusy wykryte w materiałach klinicznych pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	108
Tabela 93. Zestawienie postaci klinicznych zakażeń i drobnoustrojów izolowanych z dodatnich posiewów od pacjentów w oddziale neurochirurgii w latach 2003-2012.....	109
Tabela 94. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	111
Tabela 95. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu LAM (LAM-SSI) z uwzględnieniem postaci zakażenia od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....	112

Tabela 96. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu FUSN (FUSN-SSI) z uwzględnieniem postaci zakażenia od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....113

Tabela 97. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu CRAN (CRAN-SSI) z uwzględnieniem postaci zakażenia od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....114

Tabela 98. Drobnoustroje izolowane z zakażeń miejsca operowanego (SSI) w operacjach typu VSHN (VSHN-SSI) z uwzględnieniem postaci zakażenia od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....115

Tabela 99. Drobnoustroje izolowane z zakażeń krwi-pierwotnych (BSI-pierwotne) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....115

Tabela 100. Drobnoustroje izolowane z zakażeń krwi-wtórnych (BSI-wtórne) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....116

Tabela 101. Drobnoustroje izolowane z zapaleń płuc (PN) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....116

Tabela 102. Drobnoustroje izolowane z zakażeń układu moczowego (UTI) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....117

Tabela 103. Drobnoustroje izolowane z zakażeń przewodu pokarmowego (GI) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....117

Tabela 104. Drobnoustroje izolowane z zakażeń skóry i tkanek miękkich (SST) od pacjentów hospitalizowanych w oddziale neurochirurgii w okresie 2003-2012.....118

XI. ZAŁĄCZNIKI

1. Karta Rejestracji Zakażenia Szpitalnego – wydanie I.
2. Karta Rejestracji Zakażenia Szpitalnego – wydanie II.
3. Karta osobodni dla pacjentów z cewnikiem naczyniowym, cewnikiem moczowym ,
sztuczną wentylacją, gorączkujących.
4. Karta Raportowania Dziennego.
5. Karta Raportowania Dziennego – biegunki.
6. Karta Raportowania Zakażeń z całego miesiąca.
7. Karta Zabiegów i Procedur.
8. Karta Drobnoustroju Alarmowego.