



**UNIVERZITA KARLOVA
V PRAZE**



3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

ÚLBLD – Klinická mikrobiologie a ATB centrum VFN Praha

Ilona Princová

***Staphylococcus aureus* jako závažné etiologické
agens u nozokomiálních infekcí v neonatologii**

Staphylococcus aureus as a significant ethiological
agent in nosocomial infections in neonatology.

Bakalářská práce

Praha, květen 2013

Autor práce: Ilona Princová

Studijní program: Veřejné zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: MUDr. Renáta Čermáková

Pracoviště vedoucího práce: ÚLBLD-Klinická

mikrobiologie a ATB centrum VFN Praha

Předpokládaný termín obhajoby: 17. 6. 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům. Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3. LF UK jsou totožné.

V Praze květen 2013

Ilona Princová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala MUDr. Renátě Čermákové za odborné vedení, ochotu a velkou trpělivost, RNDr. Petru Petrášovi, CSc. z Národní referenční laboratoře pro stafylokoky za odbornou pomoc a paní asistentce Křížové z oddělení nemocniční hygieny za její ochotu při získávání informací.

Obsah

OBSAH	5
ÚVOD	8
1 STAPHYLOCOCCUS AUREUS	10
1.1 FAKTORY VIRULENCE	11
1.2 TOXIKÓZY VYVOLANÉ <i>S. AUREUS</i>	12
1.3 ANTIBIOTICKÁ TERAPIE	12
2 INFEKCE SPOJENÁ SE ZDRAVOTNÍ PÉČÍ	13
2.1 PŮVODCI INFEKČÍ SPOJENÝCH SE ZDRAVOTNÍ PÉČÍ.....	14
2.2 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PŘENOS INFEKCE SPOJENÉ SE ZDRAVOTNÍ PÉČÍ NA PACIENTA ...	14
2.3 NÁVŠTĚVNÍK ČI JINÁ OSOBA JAKO ZDROJ NÁKAZY.....	15
2.3.1 <i>Pacient jako zdroj nákazy</i>	<i>15</i>
2.3.2 <i>Návštěvník či jiná osoba jako zdroj nákazy</i>	<i>15</i>
2.3.3 <i>Zdravotnický personál jako zdroj infekcí spojených zdravotní péčí.....</i>	<i>16</i>
2.4 ŠÍŘENÍ INFEKCE ZPŮSOBENÉ VLIVEM ZDRAVOTNÍ PÉČE	17
2.5 PREVENCE INFEKČÍ ZPŮSOBENÝCH VLIVEM ZDRAVOTNÍ PÉČE.....	17
3 HYGIENICKO-EPIDEMIOLOGICKÝ REŽIM	19
4 HYGIENA RUKOU.....	22
5 NOZOKOMIÁLNÍ NÁKAZA NA NEONATOLOGICKÉM ODDĚLENÍ	24
5.1 ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY V DODRŽOVÁNÍ REŽIMOVÝCH OPATŘENÍ	25

5.2	PŘIJATÁ HYGIENICKO EPIDEMIOLOGICKÁ OPATŘENÍ	26
6	PRAKTICKÁ ČÁST	27
6.1	CÍLE PRÁCE	27
6.2	METODIKA	27
6.3	STĚRY Z PROSTŘEDÍ A OD PERSONÁLU NA NEONATOLOGICKÉM ODDĚLENÍ.	27
	<i>6.3.1 Přehled nejčastěji kolonizovaných míst kmenem MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu D za celé sledované období 01/2009-12/2012.....</i>	<i>29</i>
	<i>6.3.2 Meziroční nárůst/pokles zachycených kmenů v laboratoři sterilít.....</i>	<i>30</i>
6.4	ZÁCHYT KMENŮ MSSA V JEDNOTLIVÝCH LETECH A Z NICH POČET HYPERPRODUCENTŮ ENTEROTOXINU D NA NEONATOLOGICKÉM ODDĚLENÍ U NOVOROZENCŮ	31
	<i>6.4.1 Meziroční nárůst/pokles výskytu kmenů MSSA a poměr kmenů s hyperprodukcí toxinu D u novorozenců.....</i>	<i>32</i>
	<i>6.4.2 Podíl záchytu kmene MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu D mezi jednotlivými zdroji.</i>	<i>33</i>
	ZÁVĚR.....	35
	SOUHRN.....	37
	SUMMARY	38
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	39
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	41

Úvod

Tématem mé bakalářské práce je *S. aureus* jako závažné etiologické agens u nozokomiálních nákaz v neonatologii. Nyní podle nové vyhlášky č. 306/2012 tyto nákazy patří pod infekce spojené se zdravotní péčí. V práci uvádím oba termíny, protože se jedná o novorozence, kteří nebyli hospitalizováni v jiných zdravotnických zařízeních.

Práce je zaměřena na výskyt kmenů citlivých k methicilinu (oxacilinu) MSSA (Methicilin sensitive *Staphylococcus aureus*) s hyperprodukcí enterotoxinu D na neonatologickém oddělení. U těchto kmenů je zvýšená patogenita. Mají vysokou schopnost invaze, diseminace, perzistence a proto mohou vyvolat závažná onemocnění u novorozenců a nedonošenců. Toto téma jsem si vybrala na základě svých zkušeností získaných praxí na laboratoři klinické mikrobiologie a ATB centra ÚLBLD VFN Praha.

Dalším důvodem výběru je můj osobní pocit, že prevenci nozokomiálních nákaz není věnována taková pozornost, jakou by si zasloužila. Přestože teoreticky známe její význam, prakticky zásady často nedodržujeme.

Ve své práci se pokusím analyzovat a vyhodnotit data z období 04/2011 – 12/2012 a porovnat je s daty získanými za období 03/2009 - 03/2011, ve kterém se prokázal výskyt infekce spojené se zdravotní péčí vyvolané kmenem *S. aureus* s hyperprodukcí toxinu D. Tento kmen se vykultivoval v daném období jak u novorozenců, personálu tak i z prostředí.

V první části se snažím o stručný přehled teoretických a obecných poznatků o infekčním agens *S. aureus* a produkci toxinů. Věnuji pozornost problematice týkající se infekcí spojených se zdravotní péčí, včetně nozokomiálních. Tato část zahrnuje seznámení s jejich prevencí.

Hygieně rukou se zabývám v samostatné kapitole, protože si myslím, že je důležitou, ale zároveň velmi často podceňovanou součástí prevence šíření infekcí spojených se zdravotní péčí.

V mé práci stručně popisuji infekci spojenou se zdravotní péčí, která byla zachycena v období 09/2009 – 03/2011 . Uvádím přehled zjištěných nedostatků a navržených hygienicko – epidemiologických opatření v souvislosti s nozokomiální nákazou na neonatologickém oddělení.

V závěru shrnuji nozokomiální nákazu na neonatologickém oddělení. Snažím se o všeobecný popis infekcí spojených se zdravotní péčí. Zamýšlím se nad situací, zda zdravotnický personál již přistupuje zodpovědněji k prevenci a jestli je věnována dostatečná pozornost osvětě a to nejen u zdravotnického personálu, ale i u laické veřejnosti.

1 *Staphylococcus aureus*

S. aureus je jeden z „nejúspěšnějších“ lidských patogenů, přestože žije u třetiny lidí ve vztahu blízkému komensalismu na kůži nebo sliznicích a nevyvolává žádné klinické obtíže. V případě porušení přirozené ochranné bariery, u imunosuprimovaných a polymorbidních pacientů včetně novorozenců s nízkou porodní hmotností, se z něho stává patogen.

S. aureus vyvolává:

- pyodermie (impetigo, folikulitida, furunkl), hnisání ran, lymfadenitidy, endokarditidy, sinusitidy, bronchopneumonie, enterokolitidy
- onemocnění způsobena vlivem stafylokokových toxinů, toxická epidermolýza (stafylokokový syndrom opařené kůže), syndrom toxického šoku. ⁽⁶⁾

Zvláště nebezpečné jsou stafylokokové infekce získané ve zdravotnických zařízeních. Jsou vyvolány multirezistentními endemickými kmeny (novorozenecká oddělení, JIP). Způsobují lokální epidemie a jejich zdrojem je ošetřující personál, prostředí i dlouhodobě hospitalizovaní pacienti. ^(5,6)

V poslední době narůstá výskyt kmenů *S. aureus* rezistentních k methicilinu označovaných zkratkou MRSA a ve světě k nim patří asi polovina nemocničních kmenů. Velice často je tento kmen rezistentní i vůči ostatním antibiotikům. Čímž se z něho stává celosvětový klinický, terapeutický i ekonomický problém. ^(4,6)

Kolonizace kmenem *S. aureus* probíhá od prvních dnů života. Nejčastěji kolonizovanými místy jsou sliznice, kůže na rukách, perineu a kšticí, z čehož vyplývá, že zdrojem infekce může být člověk sám, zdravý nosič či nemocný s otevřenou lézí. Přenos se děje vzdušnou cestou, přímým stykem i nepřímo.⁽⁶⁾

S. aureus je poměrně odolný vůči zevnímu prostředí, odolává vyschnutí a zahřátí na teplotu kolem 60 °C. Odolává i některým desinfekčním prostředkům, zvláště alkohol jej ve vyšších koncentracích spíše konzervuje nežli hubí, což přispívá k jeho zvýšené patogenitě.⁽⁶⁾

1.1 Faktory virulence

Faktorů virulence je hned několik. Jejich základní dělení je na povrchové a extracelulární. Mezi povrchové patří např. peptidoglykan, protein A, pouzdro a vázaná koaguláza. Extracelulárními faktory jsou enzymy a toxiny. K enzymům náleží volná koagulasa, katalasa, hyaluronidasa, lipasy, nukleasy, fibrinolysin a penicilinasa.

Mezi stafylokokové toxiny řadíme:

- cytolyziny (hemolyziny)
- **enterotoxiny** (A-E G-R; prokážou se až u poloviny kmenů)
- Panton – Valentinův leukocidin
- toxiny syndromu toxického šoku
- exfoliativní toxiny.⁽⁶⁾

1.2 Toxikózy vyvolané *S. aureus*

Původcem toxikóz jsou kmeny *S. aureus* s produkcí specifického TSST-1 nebo kmeny produkující jeden z enterotoxinů. Toxiny účinkují jako superantigeny a již v malých koncentracích zvyšují permeabilitu endotelií a zesilují letální účinek endotoxinu, který odpovídá za klinické příznaky a multiorgánové selhání při syndromu toxického šoku.⁽⁶⁾

Enterotoxikózy jsou onemocnění, která se projevují v oblasti gastrointestinálního traktu, přičemž živé bakterie nemusí být prokázány. U syndromu toxického šoku i u exfoliativní dermatitidy dochází k zaplavení celého organismu příslušným toxinem. To vyvolá toxemické komplikace, navazující na jakýkoliv typ primární invazivní infekce nebo vzácněji na pouhou kolonizaci sliznice toxigenními kmeny. Syndrom toxického šoku může vyvolat kmen produkující TSST-1 nebo kmeny produkující enterotoxiny. Hyperproducentem enterotoxinu D je zhruba 10 % kmenů. Klinické příznaky syndromu toxického šoku jsou: vysoká horečka, vyrážka, hypotenze, odlupování horních vrstev kůže a dalšími příznaky mohou být: zvracení, průjem, bolest svalů, renální problémy, zvýšené jaterní testy, snížení počtu krevních destiček a poruchy CNS.^(6,9)

1.3 Antibiotická terapie

Antibiotická léčba by se měla řídit principy racionální terapie a měla by probíhat na základě antibiotické politiky příslušného ZZ. Lékem volby u MSSA je oxacilin, makrolid, linkosamid, vankomycin. Volbu preparátu je nutné řešit dle místa infekce a průniku použitého preparátu do tkání, krevního oběhu, mozkomíšního moku a moče. U MRSA jsou možnosti omezeny rezistencí kmenů, terapeuticky lze využít vankomycin, teikoplanin, linezolid.⁽⁶⁾

2 Infekce spojená se zdravotní péčí

Infekci spojenou se zdravotní péčí přesně specifikuje naše legislativa ve vyhlášce č. 306/2012 o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče. ⁽¹¹⁾ Jsou to infekce, které vznikají ve spojitosti s pobytem ve zdravotnickém zařízení z důvodů diagnostických, terapeutických nebo epidemiologických. Pro tyto nákazy je určující místo přenosu infekčního agens, nikoliv místo, kde byla nákaza zjištěna. Mezi infekce spojené se zdravotní péčí patří i ty, které se manifestují teprve po propuštění do domácí péče nebo i při přeložení na jiné oddělení nebo do jiného ZZ. Infekcemi spojenými se zdravotní péčí nejsou infekce, které se projeví až ve zdravotnickém zařízení, do něhož byl pacient přijat v průběhu inkubační doby. Taková infekce se označuje jako zavlečená. ^(4,5)

Infekce spojená se zdravotní péčí je jako každá infekce výsledkem střetnutí původce nákazy s makroorganismem pacienta. Vlastnosti etiologického agens, infekční dávka, virulence, multirezistence, schopnost kolonizovat a kontaminovat zdravotnické prostředí, to vše ovlivňuje vznik infekce spojené se zdravotní péčí. ⁽⁴⁾

2.1 Původci infekcí spojených se zdravotní péčí

Původci těchto nákaz jsou bakterie, houby, viry, atypické bakterie, vzácně prvoci. Mohou se vylučovat z těla nemocného tělními sekrety a exkreta, těmito vehikuly se nákazy šíří přímo či nepřímo. V současné době jsou studováni především bakteriální původci. Rozhodující pro přenos infekce spojené se zdravotní péčí je porušení přirozené bariéry makroorganismu.

Vyvolavateli jsou patogenní původci klasických infekčních onemocnění tzv. nespecifických infekcí spojených se zdravotní péčí a původci podmíněně patogenní a nepatogenní v běžné komunitě. Původci infekcí spojených se zdravotní péčí a komunitních nákaz se liší zejména citlivostí k antibiotikům. Rezistence až multirezistence k antibiotikům je charakteristická pro nemocniční kmeny. To má význam jak při léčbě, tak při identifikaci infekce spojené se zdravotní péčí. ⁽⁴⁾

2.2 Faktory ovlivňující přenos infekce spojené se zdravotní péčí na pacienta

Organismus pacienta může být zesláblý vlivem řady vnitřních a vnějších faktorů. Stav pacienta je rozhodující při klinické odpovědi na střetnutí s původcem nákazy a tvoří klinickou podstatu infekcí spojených se zdravotní péčí. Existují klinické stavy, u kterých v kombinaci s léčebnými a terapeutickými postupy infekce spojená se zdravotní péčí zákonitě vznikne, pokud není pacient náležitě chráněn, proto je nutné dodržovat zásady primární ochrany. Nedonošenci mají většinou hned několik předpokladů pro vznik nozokomiální nákazy. V natálním období je velice specifický především imunitní stav, který činí obranyschopnost makroorganismu v tomto období velmi limitovanou. Jako deficitní se jeví více složek imunity. ^(4,6)

2.3 Návštěvník či jiná osoba jako zdroj nákazy

Zdrojem infekce spojené s pobytem ve zdravotnickém zařízení nákazy může být pacient, zdravotnický personál, návštěvník či jiná osoba. Vždy záleží na chování pacienta i návštěvníka, na jejich uvědomění. Na rozdíl od zdravotnického personálu nemá široká laická veřejnost znalosti o nebezpečí takovéto infekce, čímž se také stává rizikovým faktorem. ⁽⁴⁾

2.3.1 Pacient jako zdroj nákazy

Pacient je zdrojem nespécifické, specifické, exogenní i endogenní infekce spojené se zdravotní péčí. Může tedy být zdrojem nákazy kvůli manifestaci vlastního onemocnění nebo jako nosič patogenních agens bez známek klinického projevu. Při exogenní infekci pacient vylučuje infekční agens přímo do prostředí a to může být dále přenášeno. Působením vlastní mikroflóry vznikají endogenní infekce, v takovém případě je pacient sám sobě zdrojem nákazy. ⁽⁵⁾

2.3.2 Návštěvník či jiná osoba jako zdroj nákazy

Předpisy, které upravovaly četnost a dobu návštěv se v posledních letech značně uvolnily, nicméně možnost, že návštěvník zavleče infekční onemocnění, přetrvává. Vždy záleží na chování pacienta i návštěvníka, na jejich uvědomění. ⁽⁴⁾

2.3.3 Zdravotnický personál jako zdroj infekcí spojených zdravotní péčí.

Vztah mezi zdravotnickým personálem a pacientem je vztah velice těsný, a hlavně oboustranný. Zdravotnický personál může být pro pacienta zdrojem nemocniční infekce, a naopak pacient může být pro zdravotníka zdrojem jeho profesionálního onemocnění (pokud se NN nakazí zdravotník, hovoříme o profesionální nákaze). Navíc hraje zdravotník roli v přenosu nemocniční mikroflóry jako účastník procesu šíření nákazy, především prostřednictvím kontaminovaných rukou.⁽⁵⁾

Přenos infekcí spojených se zdravotnickou péčí od zdravotníka k pacientovi se uskutečňuje přímou či nepřímou cestou. Hlavně kontaktem personálu s kůží či sliznicí pacienta nebo vzdušnými kapénkami apod. Zdravotník jako nosič patogenních mikrobů může být pro pacienty významným zdrojem těchto infekcí. Asymptomatické nosičství je epidemiologicky nejzávažnější a může vyvolat epidemii nebo vážně ohrozit pacienta.⁽⁵⁾

Nejčastěji se zdravotnický personál účastní přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí prostřednictvím kontaminovaných rukou. Přenos mikrobů pomocí kontaminovaných rukou je přímý i nepřímý. Na tuto skutečnost je myšleno i v české legislativě podle ČSN EN 1500/1997 s názvem Hygienická dezinfekce rukou, která vychází z evropské normy EN 1500:1997 a veškerý zdravotnický personál by se jí měl řídit.⁽⁴⁾

Ruce personálu jsou nebezpečným zdrojem NN zejména u nedonošenců, novorozenců, kojenců a imobilních pacientů, protože se jedná o nejčastější kontakt mezi pacientem a zdravotníkem. Díky nedostatečné ukázněnosti zdravotnického personálu při osobní hygieně rukou, nedodržívání bariérového převlékání oděvu a obuvi při přechodech z novorozeneckého oddělení na JIP došlo již dříve (v letech 1995 a 1997) k rozšíření závažné infekce způsobené vlivem zdravotní péče.⁽⁵⁾

2.4 Šíření infekce způsobené vlivem zdravotní péče

Nozokomiální nákazy se šíří přenosem etiologického agens ze zdroje nákazy na vnímavého pacienta. Přímý přenos je buď kontaktem anebo kapénkovou infekcí a zdroj je přítomen. Nepřímý přenos je charakterizován nepřítomností zdroje nákazy. Jeho realizace závisí na schopnosti etiologického agens přežít dostatečně dlouhou dobu mimo tělo hostitele. Nеспецифickým vehikulem může být ovzduší, voda, strava (mléko), prádlo, okolní plochy, předměty a odpad. Specifickým vehikulem jsou např. kanyly, léčebné roztoky, přístroje, inkubátory, lékařské nástroje, atd. ⁽⁵⁾

2.5 Prevence infekcí způsobených vlivem zdravotní péče

Prevence je ucelený proces, který nemůže fungovat bez vědomostí zdravotnického personálu a uvědomění si závažnosti možných následků nezodpovědného jednání.

V prevenci nozokomiálních nákaz je důležité dodržování hygienického režimu, jenž zahrnuje sterilizační a desinfekční postupy a dodržování zásad osobní hygieny zdravotnického personálu včetně mytí rukou správnou technikou a frekvencí, což je samozřejmě ustanoveno v zákoně č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a vyhláška MZ ČR 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení vzniku a šíření onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče. ^(1,3)

Součástí hygienického režimu je soubor opatření, která minimalizují riziko exogenních NN. Soubor obsahuje identifikaci původce NN, určení antibiogramu a dalších jeho vlastností. Dalšími opatřeními je monitorovat multirezistentní kmeny, odebírat vzorky na mikrobiologické vyšetření při příjmu pacienta, provádět screeningové odběry již hospitalizovaných pacientů. Izolovat nemocné s MRSA a neposlední řadě provádět správně klinickou praxi. ⁽⁵⁾

Také správná ošetrovatelská péče je nezbytná pro zabránění šíření multirezistentních kmenů, které jsou většinou původci NN. Péče zahrnuje bariérové ošetřování pacientů s nozokomiální nákazou a dodržování standardních postupů při invazivních zákrocích.⁽⁵⁾

Zabránit šíření NN se dá i opatřeními bránícími jejich zavlečení. Mezi něž patří filtr pacientů při příjmu, zvláště u těch s předchozí hospitalizací na JIP či v jiném zdravotnickém zařízení. Informace o osídlení pacienta multirezistentními kmeny by mělo být nedílnou součástí jeho zdravotní dokumentace.⁽⁵⁾

Pro efektivnost prevence nozokomiálních nákaz je důležitá spolupráce mezi jednotlivými složkami podílejícími se na tomto procesu. Musí být vytvořeny podmínky i ze stran vedení zdravotnických zařízení a je nutné stále provádět osvětu na tomto poli. Vzhledem k tomu, že multirezistentních bakterií přibývá, je třeba myslet i na antibiotickou strategii. Nedodržování zásad prevence může vést k závažnému onemocnění pacienta a tím i zvyšování nákladů na léčbu.^(4,5)

3 Hygienicko-epidemiologický režim

Cílem protiepidemických opatření je snížení výskytu infekčních chorob na minimální hodnoty a udržení příznivé situace. Protiepidemická opatření jsou preventivní a represivní. Preventivní opatření mají za cíl předejít vzniku infekčního onemocnění. Tato opatření jsou prováděna jako součást běžných režimových opatření. Efektivita prevence závisí na znalostech a odpovědnosti personálu i pacienta.

K přerušení cesty přenosu u nozokomiálních nákaz by se měla uplatnit veškerá existující opatření proti šíření infekčních nemocí. Jedná se především o dekontaminaci, desinfekci, sterilizaci a deratizaci. Dekontaminace je soubor opatření, která znamenají usmrcení anebo odstranění mikroorganismů a tím vyloučení dalšího šíření infekce. Dezinfekce rukou zdravotnických pracovníků patří mezi nejdůležitější způsoby prevence. Nejdokonalejší metodou ničení mikroorganismů jsou metody sterilizace. Sterilizace je proces, jenž vede k usmrcení všech mikroorganismů schopných rozmnožování včetně spor, k inaktivaci virů a usmrcení zdravotně významných červů a jejich vajíček. Veškeré jednorázové pomůcky se nesmí opakovaně používat a považují se za nebezpečný odpad a musí se zneškodňovat jako infekční odpad.^(1,2)

K základním technickým opatřením pro zajištění čistoty ovzduší a dosažení požadovaných tříd čistoty je vzduchotechnický systém. Klimatizační zařízení musí být trvale v provozu. Je nezbytné na pracovišti dodržovat optimální počet germicidních zářičů a pravidelně kontrolovat výskyt mikroorganismů v prostředí. Tato kontrola se provádí pomocí stěrů, otisků či kontrolou spadu.⁽⁵⁾

Pravidelný úklid ploch a povrchů pomocí dezinfekce je nezbytnou součástí opatření. Častost úklidu je závislá na typu pracoviště. Jednotky intenzivní péče se dezinfikují třikrát denně za použití přípravků s virucidním působením. Úklid je nutné provádět na vlhko, aby se zbytečně nevířil prach, ve kterém jsou různé druhy mikroorganismů. Množství prachových částic na podlahách lze snížit uložením speciálně lepidivé podlahové krytiny do vstupních částí čistých prostor. Tyto povrchy umožňují pevné uchopení špíny a prachu z podrážek obuvi či kol vozíků.^(1,5)

Prádlo je jednou z cest přenosu v procesu šíření nozokomiálních nákaz. Všechna opatření při zacházení s prádlem a při praní prádla musí směřovat k ochraně zdraví pacientů a zdravotnického personálu. Jakékoliv použité prádlo je ve zdravotnickém zařízení obecně považováno za infekční materiál. Personál, který manipuluje s použitým prádlem, používá ochranný oděv, masku a rukavice. Použité prádlo se ukládá na pokojích ihned do kontejnerů nebo pytlů. Transportní cesta použitého prádla musí být oddělena od cesty čistého prádla.⁽⁵⁾

Základním předpokladem pro snížení rizika je separace odpadů v místě jejich vzniku a ukládání do bezpečných nádob nebo impregnovaných odpadů. Veškerý odpad ze zdravotnických zařízení můžeme rozdělit na odpad specifický a na nespecifický. Každé pracoviště musí mít vypracovaný provozní řád o nakládání s odpady. Všichni zdravotničtí pracovníci, ošetřující pacienty, jsou povinni dodržovat podle vyhlášky hygienické požadavky, jako je hygiena rukou, používání bariérové ošetrovací techniky. Při provádění invazivních výkonů musí zdravotník používat sterilní nástroje a pomůcky.^(1,5)

U déle hospitalizovaných pacientů lze doporučit jejich bakteriologické monitorování 2x – 3x týdně. Principem této metody je pravidelné odesílání klinického materiálu odebraného z určených lokalit na mikrobiologické vyšetření. U všech zachycených kmenů je třeba identifikovat rod, druh a stanovit jejich citlivosti na antibiotika. ⁽⁵⁾

4 Hygiena rukou

Hygiena rukou je základním preventivním opatřením při prevenci vzniku NN. Jde o velmi běžnou a prostou činnost. Průzkumy WHO ukázaly, že nedostatky v jejím dodržování u poskytovatelů zdravotní péče jsou celosvětovým problémem. WHO proto navrhla řadu strategií na prosazování a zlepšování hygieny rukou. Na SZÚ byl na základě směrnic WHO vypracován program "čisté ruce".^(7,8)

V mnoha studiích se prokázala možnost kontaminace rukou zdravotnického personálu a rukavic patogeny jako např. gramnegativními bakteriemi, kmenem *S. aureus*, enterokoky, kmenem *C. difficile* při provádění „čistých výkonů“ nebo dotýkání se neporušené pokožky hospitalizovaných pacientů.^(7,8)

Doba přežití mikroorganismů na rukou po kontaktu s pacienty nebo kontaminovaným prostředím je různě dlouhá (2 – 60 minut). Ruce zdravotnického personálu mohou být kolonizovány v průběhu péče o pacienty jak komenzální flórou, tak i podmíněnými patogeny. Pokud není hygiena rukou prováděna vůbec nebo v dostatečné míře, platí, že čím déle je péče poskytována, tím vyšší je stupeň kontaminace rukou. Při nesprávně provedené očištění rukou (např. použití nedostatečného množství přípravku nebo nedostatečné trvání prováděné hygieny rukou) dojde k nízké dekontaminaci. Je tedy vysoká pravděpodobnost, že pokud zdravotnický personál neprovede očištění rukou během péče o jednoho pacienta nebo mezi kontakty s různými pacienty, dojde k jejich mikrobiální kontaminaci. Je známa příčinná souvislost mezi výskytem NN a hygienou rukou.^(7,8)

SZÚ na základě doporučení WHO se snaží v tomto směru pracovat na poli preventivním a stanovovat směrnice. Například se prokázalo, že je vhodné vyvěšovat informační letáky ve zdravotnických zařízeních, které ukazují, jak se má správně provádět očista rukou. Nejlepší by bylo, aby visely u každého umyvadla. Dále se stanovilo pět základních situací, při kterých dochází nejčastěji ke kontaminaci rukou.

Pět situací, při kterých je nutné provést správnou očistu rukou:

Před kontaktem s pacientem

Před započítím činnosti vyžadující asepsi

Po expozici tělesným tekutinám pacienta

Po kontaktu s pacientem

Po kontaktu s okolím pacienta

Tyto situace jsou také vyobrazeny na informačních letácích a posterech, které se umísťují ve zdravotnických zařízeních.^(5,7,8)

5 Nozokomiální nákaza na neonatologickém oddělení

V období září 2009 – únor 2010 se nakazilo 33 novorozenců, u dvou z novorozenců došlo k úmrtí. Prokázala se kolonizace pěti sester tohoto oddělení. Předpokládalo se, že cesta přenosu je pravděpodobně kontaktem prostřednictvím rukou personálu a pomůckami při ošetřování novorozenců. V červenci 2010 – srpnu 2010 byl zaznamenán nový výskyt MSSA s hyperprodukcí toxinu D u sedmi novorozenců bez známek infekce. Při kontrole dodržování režimových opatření nebyla zjištěna závažná pochybení. Červenec 2011 ukázal opět zvýšený výskyt kolonizace MSSA s podezřením na kmen s hyperprodukcí enterotoxinu D. Doporučilo se důkladné dodržování režimových opatření.

Souhrn průběhu NN: V období 09/2009 – 03/2011 bylo vyšetřeno 304 kmenů *S. aureus* na produkci toxinu. Hyperprodukce toxinu D byla prokázána u 146 případů. Průkaz byl proveden fenotypizací a genotypizací v NRL pro stafylokoky. U těchto kmenů se zaznamenala zvýšená rezistence ke třem skupinám antibiotik: makrolidům, linkosamidům a aminoglykosidům. Ve všech případech se jednalo o methicilin citlivé kmeny. Zachyceny byly izoláty z klinického materiálu od novorozenců, matek, ale i od personálu a z prostředí. Všechny kmeny patřily do III. fágové skupiny a měli shodný antibiogram. Záchyt tak vysokého počtu shodných kmenů *S. aureus* s hyperprodukcí enterotoxinu D ukazoval na nozokomiální šíření a bylo nutné zkontrolovat dodržování hygienicko-epidemiologických opatření.

(10)

Provedla se hygienicko-epidemiologická šetření a přehled výstupů je uveden v tabulce č. 1. Na základě těchto výstupů byla přijata opatření, která jsou stručně shrnuta v tabulce č. 2.

5.1 Zjištěné nedostatky v dodržování režimových opatření

Šetřením provedeným na neonatologickém oddělení se zjistily některé vážné nedostatky v prevenci NN. V následující tabulce č. 1 je uveden jejich přehled.

Tabulka č. 1 Přehled zjištěných nedostatků

Nedostatky
nevyhovující stavební uspořádání (filtr byl uprostřed JIP)
zámkový sálek bez kolaudace
chybná koncentrace a expozice dezinfekčních prostředků, špatná dekontaminace a setování
nevhodná dezinfekce pomůcek pro kojení v mikrovlnné troubě
manipulace s mateřským mlékem
křížení provozu při ředění léků
špatný ústrojový režim

5.2 Přijatá hygienicko epidemiologická opatření

Tabulka č. 2 Přehled přijatých opatření

Opatření
úprava desinfekčního režimu
sjednocení desinfekčních a sterilizačních postupů
odstranění křížení provozu při ředění léků
změny v bariérovém ošetrovacím režimu
manipulace s mateřským mlékem
vymístění zbytných činností mimo oddělení (dekontaminace nástrojů, setování)
izolace dětí se záchytem <i>S. aureus</i>
dodržování ústrojové kázně
vstup pouze přes filtr
odběry stávajícího personálu a nových zaměstnanců včetně zaměstnanců úklidových firem

6 Praktická část

6.1 Cíle práce

Cílem této práce je:

1. Potvrzení či vyvrácení předpokladu, že přijatá hygienicko-epidemiologická opatření vedla ke snížení výskytu kmene *S. aureus* s hyperprodukcí enterotoxinu D na neonatologickém oddělení.
2. Potvrdit význam prevence vzniku NN.
3. Je vůbec možné zjistit prvotní zdroj nákazy?

6.2 Metodika

Ke své práci jsem použila elektronické databáze VFN v Praze a data NRL pro stafylokoky, kde se provedla fenotypová a genotypová charakterizace kmenů *S. aureus*. Porovnáám data izolátů kmene z klinického materiálu od dětí, matek, personálu a z prostředí za období 09/2009-03/2011, ve kterém se identifikovala infekce spojená se zdravotní péčí s následujícími obdobími: 04/2011-12/2011 a 01/2012-12/2012. Dále jsem pracovala s informacemi z nemocniční hygieny VFN.

6.3 Stěry z prostředí a od personálu na neonatologickém oddělení.

Naše pracoviště zahrnuje i laboratoř sterilít, která v součinnosti s nemocniční hygienou v rámci prevence provádí kontrolní stěry z prostředí i od zaměstnanců. Stěry z prostředí a otisky rukou se provádějí čtyřikrát ročně, stěry provádějí pracovníci nemocniční hygieny.

V tabulce č. 3 je meziroční přehled nejčastěji kontaminovaných míst v prostředí a u personálu kmenem MSSA s rezistencí ke třem skupinám ATB v jednotlivých letech a v tabulce č. 4 je ucelený přehled kontaminovaných míst kmenem MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu D za celé sledované období.

Tabulka č. 3 Nejčastěji kontaminovaná místa v prostředí a u personálu kmenem MSSA .

Kontaminované místo	rok	2009	2010	2011	2012
Inkubátor		2	33		
Transportní lůžko		1			
Ohřívač mléka		1	3		
Pracovní plocha stolu			1		
Lůžko-fonendoskop			1		
Lůžko-odsávačka			1		
Lůžko			1		
Povrch			1		
lukasterik.sáčku					
Vzduch box					1
Zaměstnanci-čelo			7		
Teploměr			1		
Zaměstnanci-krk			7	3	
Zaměstnanci-nos			22	7	
Zaměstnanci-ruka			1		

6.3.1 Přehled nejčastěji kolonizovaných míst kmenem MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu D za celé sledované období 01/2009-12/2012

Tabulka č. 4 Kolonizovaná místa u personálu a v prostředí

Personál		prostředí	
Krk	3	stěr z tácky	1
Kůže	2	ohřívač mléka	1
Nos	17	transportní lůžko	1
stěr čelo	1	UZ gel	1
Stolice	1	inkubátor	11
		pracovní plocha	1
Celkem MSSA s hyperprodukcí toxinu D			42

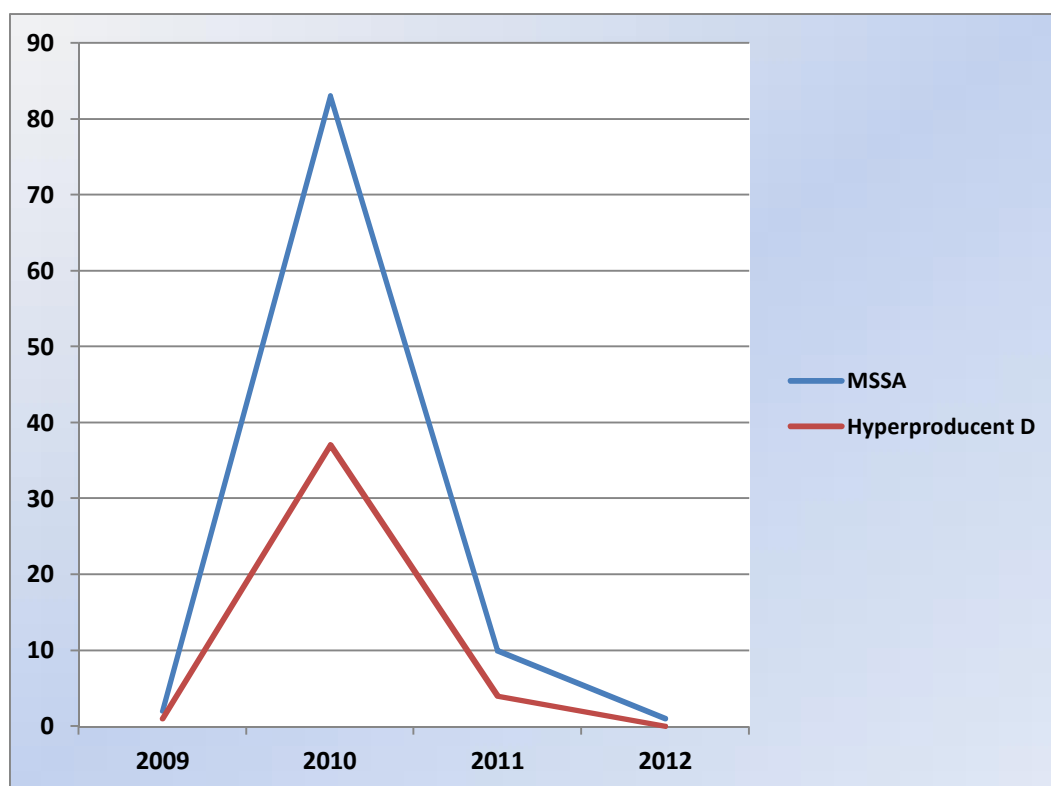
6.3.2 Meziroční nárůst/pokles zachycených kmenů v laboratoři sterilit

Na grafu č. 1 je patrné, že největší záchyt kmenů byl v období, kdy byla identifikována nozokomiální infekce na neonatologickém oddělení. Dále je prokazatelné, že po zavedení doporučených opatření došlo ke snížení kolonizace MSSA.

Tabulka č. 5 Meziroční výskyt kmenů MSSA a MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu D zachycených v prostředí a od personálu

	2009	2010	2011	2012
MSSA	2	83	10	1
Hyperproducent D	1	37	4	0

Graf č. 1 Meziroční nárůst/pokles zachycených kmenů v laboratoři sterilit



6.4 Záchyt kmenů MSSA v jednotlivých letech a z nich počet hyperproducentů enterotoxinu D na neonatologickém oddělení u novorozenců

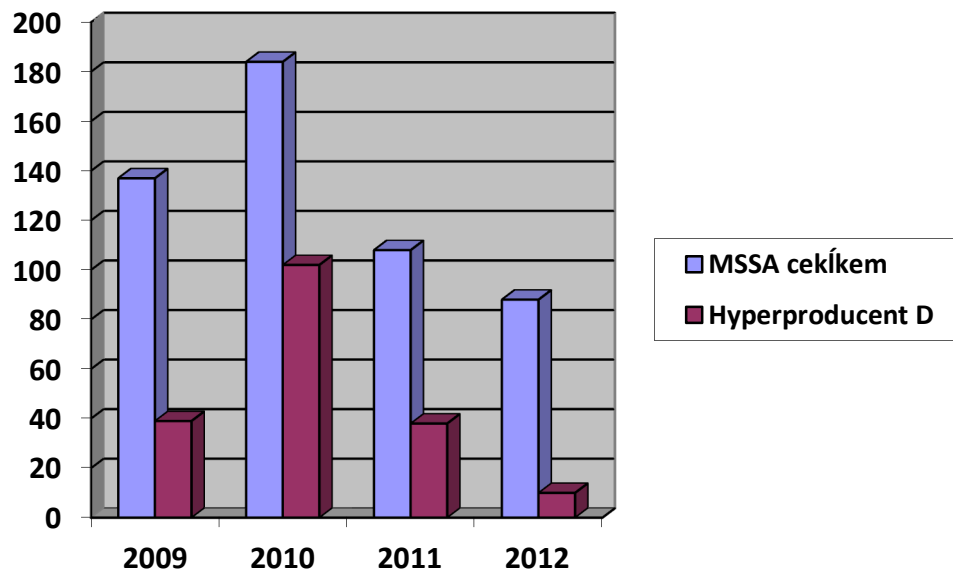
V období nozokomiální infekce se vyšetřovaly všechny kmeny MSSA se zvýšenou rezistencí ke třem skupinám antibiotik: makrolidům, linkosamidům a aminoglykosidům na hyperprodukcii enterotoxinu D. V následujícím období se zjistilo, že je dostačující vyšetřovat pouze kmeny u těch novorozenců, kteří vykazovali klinické příznaky. Meziroční podíl výskytu kmenů s hyperprodukcí toxinu D je vyjádřen v tabulce č. 6.

Tabulka č. 6 Meziroční záchyt kmenů MSSA a MSSA s hyperprodukcí toxinu D toxinu

Rok	2009	2010	2011	2012
Celkem MSSA	137	184	108	88
Hyperproducent D děti	39	102	38	10
Hyperproducent D matky			2	

6.4.1 Meziroční nárůst/pokles výskytu kmenů MSSA a poměr kmenů s hyperprodukcí toxinu D u novorozenců

Graf č. 2 Meziroční výskyt MSSA A MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu u novorozenců



Na grafu č. 2 je vidět stejný trend jako byl u kmenů zachycených z prostředí a od personálu (viz graf č. 1).

6.4.2 Podíl záchytu kmene MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu D mezi jednotlivými zdroji.

Při šíření nozokomiální nákazy se uplatňují různé zdroje. Zdrojem mohou být samotní novorozenci, matky, personál i prostředí. Je tedy vhodné provádět screeningové vyšetření novorozenců. U personálu jsou pravidelně prováděny stěry a otisky rukou. Z prostředí se také provádějí pravidelné stěry. Tato preventivní opatření jsou naplňována v rámci prevence vzniku infekce spojené se zdravotní péčí.

V období infekce v letech 2009-2011 byli prováděny stěry z pravděpodobných zdrojů častěji, aby se zjistili zdroje.

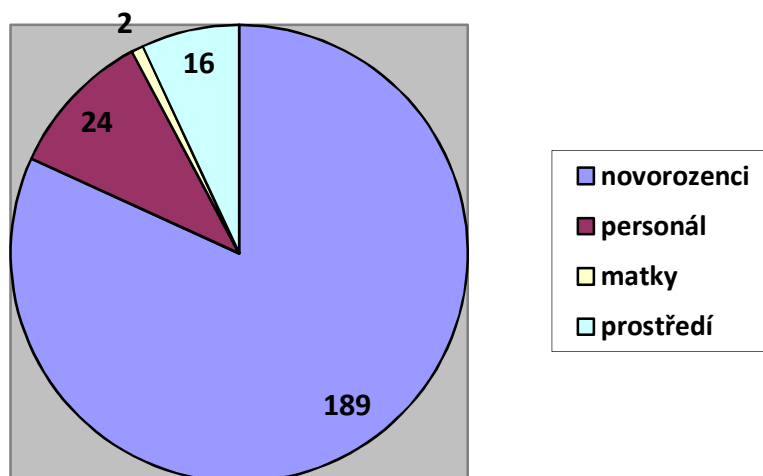
Nai šíření nozokomiální nákazy se podílely různé zdroje. Který ze zdrojů byl první nelze již zjistit, protože se kmeny na hyperprodukcii enterotoxinu D začaly vyšetřovat až při prvních klinických příznacích.

Tabulka č. 7 Kolonizace jednotlivých zdrojů

nci	Novoroze	Matky	Personál	Prostředí
	189	2	16	24

Podíl kolonizace u jednotlivých zdrojů ukazuje graf. č. 3.

Graf č. 3 Podíl kolonizace kmenem MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu D mezi jednotlivými skupinami (zdroji) 2009-2012



Z grafu č. 3 je zřejmé, že nejvíce jsou kolonizováni novorozenci, pak personál, prostředí a matky. Pro vysokou kolonizaci novorozenců svědčí to, že jsou vnímavými jedinci a jsou v úzkém kontaktu s prostředím i ošetřujícím personálem. U personálu je nejčastěji kolonizována nosní sliznice, jak je vidět v tabulce č. 5. Otázkou je, zda se personál kolonizoval od novorozenců, kteří mohly být kolonizovány matkami anebo kmen byl součástí běžné mikroflóry personálu již dříve. Přetrvávání kmene v prostředí svědčí o špatně prováděné dekontaminaci. Pozitivním ukazatelem je, že v roce 2012 byl zaznamenán pouze jeden výskyt tohoto kmene (viz Tabulka č. 5). Co se týče nízkého výskytu u matek, je to údaj zavádějící, protože u nich se běžně tento screening neprovádí.

Závěr

Z porovnání výskytu v jednotlivých letech vyplývá, že nejvyšší výskyt kmene MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu D byl v roce 2010, t. z. v době, kdy probíhala nozokomiální nákaza na neonatologickém oddělení. V roce 2011 došlo k poklesu a v roce 2012 šlo o ojedinělý nález. Daný vzorek obsahoval kmeny MSSA a kmeny MSSA s produkcí enterotoxinu D. Důležitý je pokles MSSA s hyperprodukcí toxinu D, protože tento kmen je kmen nemocniční. Ostatní MSSA zachycené u dětí mohou být součástí přirozené kolonizace a je patrné, že jejich počet se v posledních dvou letech ustálil. Podle dostupných informací v databázi VFN tento trend pokračuje i v roce 2013.

Zda byl tento kmen na oddělení zavlečen pacientem (novorozenec nakažený od matky) nebo personálem (pět pozitivních sester) či jiným mechanismem nelze potvrdit ani vyvrátit vzhledem k absenci dat. Polemika nad tím, kdo byl „ první“, je asi jako se dohadovat o tom, jestli bylo první vejce či slepice. Je zřejmé, že pokud by se dodržovaly zásady režimových opatření, která má každé pracoviště vypracována a zdravotnický personál by přistupoval zodpovědněji k prevenci, nedošlo by vůbec ke vzniku infekce spojené se zdravotní péčí.

V lednu 2010 byla přijatá první režimová opatření, ale zjevně nebyla důsledně dodržována, protože NN se opět v tomto roce vyskytla, což je zřejmé z meziročního porovnání (graf č. 1 a 2), výskyt klesl až v roce 2011. Na tomto trendu se podílela zejména přijatá opatření k zamezení šíření nozokomiální nákazy a jejich dodržování. Z čehož vyplývá, že proškolení zdravotnického personálu o důležitosti hygieny rukou a preventivním chování v zabránění vzniku a šíření NN je nezbytné. Kontrolou správné prevence je provádění stěrů z prostředí a personálu. Tuto kontrolu zabezpečují pracovníci nemocniční hygieny čtyřikrát ročně.

Je zajímavé, že k provádění prevence jsou přístupné spíše sestry než lékaři, což se uvádí i ve studiích vypracovaných pro WHO. Tento fakt potvrzují i osobní zkušenosti pracovníků nemocniční hygieny. Získat otisk rukou od lékaře je někdy dost obtížný výkon. Jako by slovo „hygiena“ bylo stigmatem. Naopak většina, pravděpodobně edukovaných sester, již v dnešní době bere provádění stěrů a otisků za běžnou a samy se i zajímají o výsledky otisků a stěrů. Proč tomu tak je, si netroufám hodnotit. Přitom je jasné, že je vždy lepší a ekonomičtější onemocnění předcházet, než ho léčit a to platí i pro nozokomiální nákazy. Myslím, že zde je důležitá míra vlastní zodpovědnosti a uvědomělosti, které jsou tak důležité u zdravotnického personálu.

Dalším faktorem v prevenci jsou i návštěvníci nemocnic i ti mohou být zdrojem jakékoliv nozokomiální nákazy. Široká laická veřejnost nemá ponětí o nozokomiálních nákazách a o jejich nákladné léčbě. Občas se někde objeví nějaký program pro osvětu široké veřejnosti, ale mám pocit, že na tomto poli jde udělat mnohem více. Jistě by stačily informační letáky do každé vstupní haly nemocnice a na chodby jednotlivých oddělení. Povinná desinfekce rukou při vstupu na oddělení, prvotní náklady by byli vyšší, ale vratnost? Nabízí se zde ještě jeden problém, bohužel, tak typický. Vše, co je volně přístupné, se dá odcizit a zkušenost zdravotnického personálu takto hovoří, že se kradou desinfekční roztoky a papírové ručníky.

Co říci v úplném závěru? Prevence musí být nedílnou součástí činnosti zdravotnického personálu, což je vidět i na případě nozokomiální nákazy na neonatologickém oddělení. K přerušení šíření nákazy došlo až po důsledném dodržování režimových opatření.

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá problematikou infekce spojené se zdravotní péčí na neonatologickém oddělení ve VFN v Praze v období 09/2009 – 03/2011. Porovnává výskyt kmene MSSA s hyperprodukcí enterotoxinu D v období 01/2009 – 12/2012. Vytváří přehled o nejčastěji kolonizovaných místech personálu a místech v prostředí. V obecné části se zabývá nozokomiální nákazou jako takovou a její prevencí. Dále je zaměřena na otázku důležitosti hygieny rukou.

Summary

My bachelor thesis is dealing with problems of infection in connection with healthcare in Department of neonatology of VFN in Prague from September 2009 till March 2011. It compares occurrence of MSSA stem with hyperproduction of enterotoxin D from January 2009 till December 2012. It also provides a review of stuff colonisation locations and other locations in respective environment. General part of my thesis is dealing with hospital infection per se and suitable prevention. It is also targeted on importance of clean hands and their hygiene.

Seznam použité literatury

1. MAŘAR, R. PODSTATOVÁ R., ŘEHOŘOVÁ J. Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi. 1. vyd. Praha Grada, 2006; 178 s., ISBN 80-247-1673-9.
2. MELICHERČÍKOVÁ, V. Dezinfekce a sterilizace ve zdravotnictví. 1.vyd. Praha: Grada, 1998; 78 s., ISBN 80-7169-095-3.
3. PODSTATOVÁ ,H. Hygiena provozu zdravotnických zařízení a nová legislativa. 1. vyd. Olomouc: Epava, 2002. 267 s. ISBN 80-86297-10-1.
4. ŠRÁMKOVÁ, H. a kol. Nozokomiální nákazy. 1.vyd. Praha: Maxdorf, 1995. 223 s. ISBN 80-85912-00-7.
5. ŠRÁMKOVÁ, H. a kol. Nozokomiální nákazy II. 1.vyd. Praha: Maxdorf, 2001. 248 s. ISBN 80-85912-25-2.
6. VOTAVA, M. a kol. Lékařská mikrobiologie speciální 1.vyd. Brno: Neptun 2003. ISBN 80-902896-6-5 20
7. SZÚ Praha (online). Souhrn směrnic WHO – hygiena rukou ve zdravotnictví Červenec 2012 Lenka Bendová Dostupné z:<http://www.szu.cz/publikace/souhrn-smernice-svetove-zdravotnicke-organizace-hygiena?highlightWords=hygiena+rukou>
8. SZÚ Praha (online) Směrnice WHO Červenec 2012 Lenka Bendová. Dostupné:http://www.szu.cz/uploads/LB/Hygiena_rukou/Hygiena_rukou_ve_zdravotnictvi_Prvni_globalni_vyzva.pdf
9. Pečenkovy dny (online) RNDr. Petr Petráš, Csc 2012. Dostupné z :http://www.pecenkovydney.cz/pdf/2010/ct/3_Petras.pdf

10. ÚLBLD (online) Přednášky a postery: Čermáková R, Petráš P, Machová I, Sebron V, Plzeň září 2011 Dostupné z:<http://ulbld.lf1.cuni.cz/file/316/poster%20ja%20II%20-%20abstrakt.pdf>

11. MZ ČR (online) Legislatva. Dostupné z http://www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vyhlaska-c306/2012-sb-o-podminkach-predchazeni-vzniku-a-sireni-infekcnich-on_6838_2439_11.html

Seznam použitých zkratk

ATB centrum – antibiotické centrum

JIP – jednotka intenzivní péče

MSSA – Methicilin-sensitive *Staphylococcus aureus* (methicillin citlivý *S. aureus*)

MRSA – Methicilin-resistant *Staphylococcus aureus*

NN – Nozokomiální nákaza

NRL – Národní referenční laboratoř

MZ – Ministerstvo zdravotnictví

STAU - *Staphylococcus aureus*

SZÚ - Státní zdravotní ústav

TSS - Toxic shock syndrome (syndrom toxického šoku)

TSST 1 –Toxic shock syndrome toxin

ÚLBLD- Ústav lékařské biochemie a laboratorní diagnostiky

VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

WHO – World health organization (světová zdravotnická organizace)

ZZ – zdravotnické zařízení

Univerzita Karlova v Praze

3. lékařská fakulta

Bakalářská práce

2013

Ilona Princová

