

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta managementu

Jindřichův Hradec

Diplomová práce

Jindřich Kopecký

2007



Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta managementu v Jindřichově Hradci

Institut managementu zdravotnických služeb

Nozokomiální infekce v lůžkovém zdravotnickém zařízení

Vypracoval:

Jindřich Kopecký

Vedoucí diplomové práce:

prim. MUDr. Rudolf Strítecký

Jindřichův Hradec, duben 2007

Prohlášení

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma
» Nozokomiální infekce v lůžkovém zdravotnickém zařízení «
jsem vypracoval samostatně.

Použitou literaturu a podkladové materiály
uvádím v příloženém seznamu literatury.

Jindřichův Hradec, duben 2007

podpis studenta

Anotace

Nozokomiální infekce v lůžkovém zdravotnickém zařízení

Cílem práce bude představení hlavních skupin původců, zdrojů a způsobů přenosu nozokomiálních nákaz a jejich efektů na hospodaření lůžkového zdravotnického zařízení.

duben 2007

Poděkování

Za cenné rady, náměty a inspiraci

bych chtěl poděkovat

prim. MUDr. Rudolfovi Stříteckému,

Ing. Ondřejovi Lešetickému

z Vysoké školy ekonomické v Praze,

Fakulty managementu v Jindřichově Hradci.

Obsah

ÚVOD	1
1 NOZOKOMIÁLNÍ NÁKAZY	2
1.1 DEFINICE WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION)	2
1.2 DEFINICE CDC (CENTERS FOR DISEASE CONTROL)	2
1.3 NOZOKOMIÁLNÍ VS. KOMUNITNÍ PROSTŘEDÍ	3
2 DĚLENÍ NOZOKOMIÁLNÍCH NÁKAZ.....	4
2.1 DĚLENÍ NA NESPECIFICKÉ A SPECIFICKÉ NN	4
2.2 DĚLENÍ PODLE PRAMENE, Z KTERÉHO POCHÁZÍ PŮVODCE NN.....	4
2.3 DĚLENÍ PODLE PŘEVAŽUJÍCÍ KLINICKÉ MANIFESTACE	5
2.3.1 <i>Infekce močových cest</i>	5
2.3.2 <i>Infekce v místě chirurgického výkonu</i>	6
2.3.3 <i>Infekce dýchacích cest – pneumonie</i>	8
2.3.4 <i>Infekce krevního řečiště</i>	9
3 VZNIK NOZOKOMIÁLNÍCH NÁKAZ.....	12
3.1 PREDISPOZIČNÍ FAKTORY PRO VZNIK NN	12
3.1.1 <i>Se vztahem k základnímu onemocnění</i>	12
3.1.2 <i>Související s akutním průběhem nemoci</i>	13
3.1.3 <i>Související s invazivními zákroky</i>	13
3.1.4 <i>Související s terapií</i>	13
4 CHARAKTERISTIKA PROCESU ŠÍŘENÍ NOZOKOMIÁLNÍCH NÁKAZ.....	15
5 PŮVODCI NOZOKOMIÁLNÍCH NÁKAZ.....	16
5.1 ČASNÉ INFEKCE.....	17
5.2 POZDNÍ INFEKCE	17
5.3 CANDIDA ALBICANS.....	17
5.4 KLEBSIELLA PNEUMONIAE	18
5.5 ESCHERICHIA COLI	18
5.6 MRSA (METHICILIN – REZISTENTNÍ STAPHYLOCOCCUS AUREUS).....	18
5.7 LEGIONELLA SP.	20
6 REZISTENCE.....	21
6.1 PRIMÁRNÍ REZISTENCE	21
6.2 ZÍSKANÁ REZISTENCE	21
6.3 ANTIBIOTIKA.....	22
6.4 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK REZISTENCE	22
6.5 AKTUÁLNÍ PROBLÉMY REZISTENCE.....	23

7	ZDROJE NOZOKOMIÁLNÍCH NÁKAZ.....	25
7.1	PACIENT JAKO ZDROJ NN.....	25
7.1.1	<i>Pacient zdrojem exogenní NN.....</i>	25
7.1.2	<i>Pacient zdrojem endogenní NN.....</i>	26
7.2	ZDRAVOTNICKÝ PERSONÁL JAKO ZDROJ NN.....	26
7.2.1	<i>Ruce zdravotníka.....</i>	27
7.2.2	<i>Profesionální nákaza zdravotníka.....</i>	28
7.3	NÁVŠTĚVNÍK JAKO ZDROJ NN.....	28
8	PŘENOS NOZOKOMIÁLNÍCH NÁKAZ.....	29
8.1	NESPECIFICKÁ VEHIKULA PŘENOSU.....	29
8.2	SPECIFICKÁ VEHIKULA PŘENOSU.....	31
9	MODERNÍ MEDICÍNA A NOZOKOMIÁLNÍ NÁKAZY.....	33
10	SURVEILLANCE NOZOKOMIÁLNÍCH NÁKAZ.....	36
10.1	DEFINICE SURVEILLANCE.....	36
10.2	SYSTÉMY SURVEILLANCE NN VE SVĚTĚ.....	37
10.3	SURVEILLANCE V ČR.....	38
10.3.1	<i>Národní registr NN.....</i>	39
10.3.2	<i>Surveillance a kvalita zdravotní péče.....</i>	40
11	NOZOKOMIÁLNÍ NÁKAZY A REZISTENCE VE SLEDOVANÉ OKRESNÍ NEMOCNICI.....	41
11.1	PŘEDSTAVENÍ SLEDOVANÉ OKRESNÍ NEMOCNICE.....	41
11.2	ODDĚLENÍ LÉKAŘSKÉ MIKROBIOLOGIE OKRESNÍ NEMOCNICE.....	43
11.3	VSTUPNÍ SCREENING VE SLEDOVANÉ OKRESNÍ NEMOCNICI.....	44
11.4	INFEKCE VE SLEDOVANÉM ZAŘÍZENÍ PODLE PŘEVAŽUJÍCÍ KLINICKÉ MANIFESTACE.....	45
11.5	REZISTENCE MRSA VE SLEDOVANÉ OKRESNÍ NEMOCNICI.....	47
11.5.1	<i>Vývoj rezistence MRSA k Chloramfenikolu.....</i>	48
11.5.2	<i>Vývoj rezistence MRSA k Erythromycinu.....</i>	49
11.6	REZISTENCE KLPN VE SLEDOVANÉ OKRESNÍ NEMOCNICI.....	50
11.6.1	<i>Vývoj rezistence bakterie Klebsiella pneumoniae k furanovým sloučeninám.....</i>	51
11.6.2	<i>Vývoj rezistence bakterie Klebsiella pneumoniae k ofloxacinu.....</i>	52
11.7	REZISTENCE ESCCOL VE SLEDOVANÉ OKRESNÍ NEMOCNICI.....	53
	ZÁVĚR.....	54
	SEZNAM GRAFŮ.....	56
	SEZNAM TABULEK.....	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	56
	SEZNAM LITERATURY.....	57

Úvod

Nozokomiální infekce jsou v současné době významnou příčinou vzrůstající morbidity a mortality. Tento fakt platí jak v rozvojových, tak i v rozvinutých zemích. Problematice nozokomiálních nákaz ve vyspělých zemích věnuje současná medicína stále větší pozornost. Kromě mnoha medicínských aspektů jsou to hlavně důvody ekonomické. Právě vysoké náklady nutí odbornou veřejnost, manažery zdravotnických zařízení i jejich ostatní personál hledat účinnější metody prevence a profylaxe těchto onemocnění. Neznalost či ignorance metod prevence nozokomiálních nákaz může vést k závažnému ohrožení zdraví a života pacienta a k již zmíněnému výraznému zvýšení nákladů na léčbu. Dodatečné finanční náklady jsou tvořeny především prodloužením doby hospitalizace, drahou antiinfekční terapií nebo prodloužením pracovní neschopnosti. V současné době získávají nozokomiální nákazy také velmi velký společenský význam. Infekční nákaza získaná ve zdravotnickém zařízení může zapříčinit snížení společenského uplatnění, případně zdravotní následky, které pacient ponese celý život, v nejhorším případě i jeho smrt. Personál zdravotnického zařízení může být také pacientem, nebo jeho rodinou, obviňován ze vzniku infekce a může být požadováno odškodnění za „újmu na zdraví“.

Cílem práce je komplexně představit problematiku nozokomiálních nákaz a jejich efektů na lůžkové zdravotnické zařízení. V prvních kapitolách je uveden přehled dělení nemocničních infekcí podle různých hledisek. V dalším textu je pak pozornost věnována predispozičním faktorům vzniku a následně vlastnímu procesu šíření nákazy. Postupně jsou představeny nejčastější původci infekcí, dále zdroje přenosu infekcí a konečně samotný přenos etiologického agens na vnímavého pacienta. V práci je poukázáno na nejednotnost systémů sledování, surveillance, ale i definování nozokomiálních nákaz ve světě a České republice. Tento fakt významně omezuje možnost mezinárodní spolupráce při řešení problémů spojených s nemocničními infekcemi, ať už jde o problémy rezistence nemocničních kmenů, astronomické náklady spojené s výskytem infekcí nebo využití nozokomiálních nákaz jako jeden z ukazatelů kvality zdravotní péče. V poslední kapitole je pak představen způsob, jakým se problematice nozokomiálních nákaz věnují v jedné konkrétní nemocnici okresního typu.

1 Nozokomiální nákazy

Nozokomiální nákazy (NN) jsou definovány jako infekce, které při příjmu do zdravotnického zařízení pacient neměl ani ve fázi inkubace. Název „nozokomiální“ je odvozen z řeckého „nosos“ - nemoc a „komein“ – pečovat.

Nozokomiální nákazy představují závažný zdravotnický problém, způsobují komplikaci zdravotního stavu už tak oslabeného organismu pacienta. Mimo to jsou NN závažným problémem etickým. Pacient totiž onemocní ještě něčím jiným, než tím, co bylo příčinou jeho hospitalizace a na co někdy bohužel i zemře.

K nemocniční nákaze může dojít nejen v prostředí nemocnice, ale v každém zdravotnickém zařízení, proto se také užívá termínu „infekce vzniklé při zdravotnické péči“. Pokud je pacient při příchodu do zdravotnického zařízení v inkubační době dané nemoci, nejedná se o nákazu nozokomiální, ale komunitní. Dojde-li k infekci v jiném zdravotnickém zařízení, ze kterého byl pacient přeložen nebo v minulosti propuštěn do domácí péče, jedná se o nozokomiální nákazu příslušného zařízení. K projevení NN může dojít i delší dobu po propuštění pacienta ze zdravotnického zařízení. U nemocí s delší inkubační dobou, jako je např. virová hepatitida typu B, i několik měsíců.

Jedním ze základních znaků NN je etiologická role nemocničních bakteriálních kmenů, které se v řadě případů vyznačují vyšší rezistencí, a to jak na antimikrobiální přípravky, tak i na dezinfekční látky.

1.1 Definice WHO (World Health Organization)¹

Podle Světové zdravotnické organizace se nozokomiální nákazou rozumí nákaza exogenního i endogenního původu, která vznikla v příčinné souvislosti s pobytem osob ve zdravotnickém zařízení, a to jak v ústavní tak i ambulantní části.

1.2 Definice CDC (Centers for Disease Control)²

Nozokomiální nákazy jsou infekce, které vznikly ve zdravotnickém zařízení, které nebyly přítomné při přijetí a pacient při přijetí nebyl v inkubační době příslušné infekce. V případě, že inkubační doba není známa, jsou za NN považovány ty, které vzniknou déle než po 48 – 72 hodinách od přijetí do zdravotnického zařízení. Infekce přítomná v čase přijetí může být

¹ <http://www.who.int/en> (World Health Organisation)

² <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/nnis.html> (National Nosocomial Infections Surveillance System USA)

považovaná za nozokomiální pouze tehdy, když je epidemiologicky spojená s předcházející hospitalizací. Všechny ostatní infekce jsou považované za infekce získané v komunitě.

1.3 Nozokomiální vs. komunitní prostředí

Nemocniční prostředí je možné z pohledu nozokomiálních infekcí definovat jako ohraničený ekosystém, ve kterém se uplatňují i jiné faktory, než v systémech přírodních. Nozokomiální prostředí je specifické a výrazně se odlišuje od prostředí komunitního. Původci nozokomiálních a komunitních nákaz se liší především v citlivosti na antibiotika. Rezistence, někdy až multirezistence vůči antibiotikům je jednou z charakteristik mikrobiálních nemocničních kmenů. Některé nozokomiální nákazy se sice neliší od infekcí způsobených stejnými bakteriemi v komunitním prostředí, ale většinou jsou významně ovlivněny základním onemocněním, léčbou nebo chirurgickými výkony. Těmto je pacient vystaven právě v průběhu hospitalizace. Charakter nemocničního prostředí vytvářejí komponenty vznikající v souvislosti s diagnostikou, terapií a dalšími činnostmi při péči o pacienta (provoz odsávačů, prach z nemocničního prádla, prach z obvazového materiálu apod.).

2 Dělení nozokomiálních nákaz³

NN můžeme rozdělovat podle různých hledisek. Nejčastěji jsou nemocniční infekce děleny následovně.

2.1 Dělení na nespecifické a specifické NN

Nespecifické NN jsou infekce, které se běžně vyskytují i mimo zdravotnické zařízení, do kterého byly přenesené. Jejich výskyt v zdravotnickém zařízení bývá tedy odrazem epidemiologické situace v příslušném regionu. Příkladem zde může být chřipka nebo salmonelózy.

Specifické NN vznikají v nemocničním prostředí v souvislosti s diagnostickými nebo terapeutickými výkony. Tyto infekce mohou být do určité míry specifické i pro určitý typ zdravotnického zařízení. Jiné infekce se vyskytují na jednotkách intenzivní péče (JIP), urologických odděleních nebo novorozeneckých odděleních. Vyznačují se specifickou epidemiologickou, často vysokou rezistencí etiologického agens (původce zapříčiňující infekci, HIV -> AIDS). Specifický je i přístup k jejich prevenci, profylaxi a léčbě.

2.2 Dělení podle pramene, z kterého pochází původce NN

Exogenní NN pochází z pramene, který se nachází mimo pacienta. K exogenní kolonizaci dochází přenosem mikrobů cestou přímého styku, kapénkami nebo aerosolem. Přímý styk zahrnuje i přenos rukama personálu nebo návštěvníků, ale také přenos kontaminovanými nástroji, pomůckami a infuzemi. Vzduchem se přenáší hlavně virové infekce. Exogenní nozokomiální infekce jsou preventabilní. Důrazné dodržování základních hygienicko – epidemiologických režimů může zabránit vzniku exogenních infekcí.

Endogenní NN je onemocnění, které vznikne u pacienta působením vlastní mikroflóry běžné i kolonizované. Pacient s endogenní NN je rezervoárem a zdrojem sám sobě. Jako původce endogenní infekce se sice může uplatnit bakterie, která patří k primární mikroflóře pacienta, ale častěji se uplatňují bakterie kolonizující sliznice pacienta sekundárně, a to vlivem nejrůznějších nemocničních faktorů, např. umělá plicní ventilace nebo permanentní močový katétr. Častou příčinou jsou antibiotika, která mohou vyselektovat z normální mikroflóry těla pacienta resistantní, potenciálně patogenní zárodky a tím navodit endogenní kolonizaci.

³ Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001

2.3 Dělení podle převažující klinické manifestace⁴

Podle převažující klinické manifestace se NN rozdělují na nákazy (v závorce jsou uvedeny klinické příznaky jednotlivých skupin):

- infekce močových cest (zánět, sekret, naléhavé nucení na močení, bolesti v bederní krajině, horečka nad 38 °C)
- infekce v místě chirurgického výkonu - IMCHV (sekrece v místě rány, bolestivé zarudnutí kůže, hloubková destrukce tkáně)
- infekce dýchacích cest – pneumonie (kašel, akutní rýma, bolest v dutině ústní nebo krku)
- infekce krevního řečiště (sekrece v místě vpichu, šířící se zarudnutí kůže, lokální ztuhlost v místě katetrizace, horečka nad 38 °C, hypotenze, tachykardie)
- jiné infekce (např. kožní, gastrointestinální)

První čtyři uvedené typy dohromady představují až 90 % všech klinicky významných NN. Podle klinických příznaků infekce lze předběžně stanovit, do které skupiny NN daná infekce může patřit.

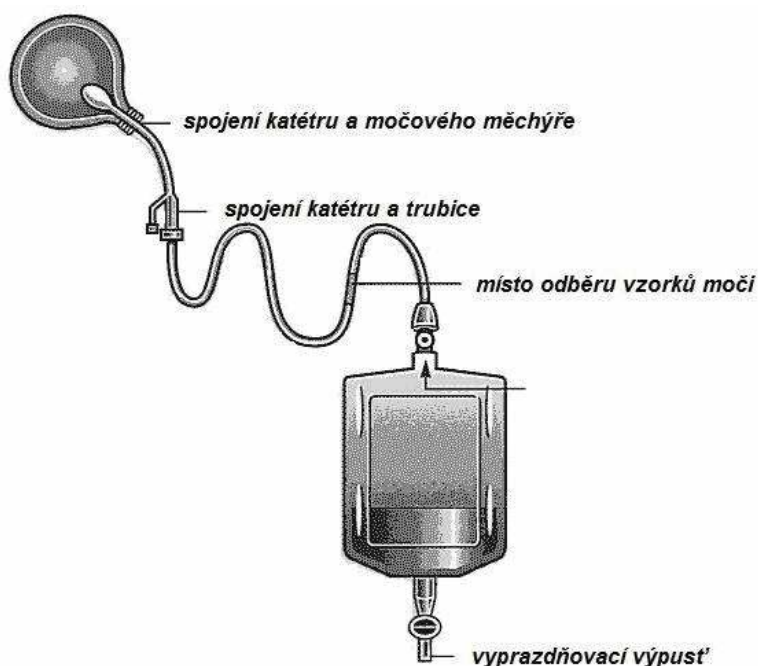
2.3.1 Infekce močových cest

Infekce močových cest patří s podílem 30 až 40 % k nejčastějším nozokomiálním infekcím. Přibližně 60 až 90 % se vyskytují v příčinné souvislosti s močovým katétrem a v 10 % pak s urologicko – endoskopickým zákrokem.

Nejčastějšími etiologickými agens infekcí močových cest jsou kmeny *Escherichia coli* a enterokoky.

⁴ Maďar, R. Podstatová, R. Řehořová J.:Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi. Grada, Praha 2006

Obr. 1 : Močový katétr, jako místo nejčastější kontaminace



V našich nemocnicích jsou močové nozokomiální infekce často přehlédnuty nebo se zaznamenávají jako přechodná a nevýznamná příhoda. Ve skutečnosti se proto vyskytují mnohem častěji, než jsou oficiálně diagnostikované a hlášené.

Infekce močových cest sice většinou spadají do skupiny méně finančně zatěžujících infekcí, přesto v důsledku své vysoké incidence představují pro zdravotnické zařízení výrazné náklady.

Většině případů infekcí močových cest lze předejít omezením zbytečné a nepřiměřeně dlouho trvající katetrizace močového měchýře. Katetrizace je invazivní zákrok a z hlediska požadavků asepse je třeba ji postavit na úroveň chirurgického zákroku. Z ekonomických důvodů se stále v našich nemocnicích můžeme setkat s opakovaným použitím katétrů na jedno použití. Tento postup samozřejmě zvyšuje riziko nákazy a snadno se tak může stát kontraproduktivním.

2.3.2 Infekce v místě chirurgického výkonu

Infekce v místě chirurgického výkonu je obecně třetí nejčastější NN s podílem 14 až 20 %. Na chirurgických pracovištích jsou infekce v místě chirurgického výkonu nejčastější nákazou, vyskytují se až u 38 % pacientů. V případech, kdy chirurgičtí pacienti trpící nozokomiální infekcí zemřeli, bylo téměř 80 % úmrtí hlášeno jako související s infekcí v místě

chirurgického výkonu a z nich většinu tvořily závažné infekce, které zachvátily orgány nebo prostory zasažené operací.

Chirurgické rány se dělí na:

- čisté rány
 - Operační rána, ve které nedošlo k infekci nebo zánětu. Během operace nedochází k otevření respiračního, alimentárního, genitálního nebo močového systému. Výskyt infekcí se u čistých ran pohybuje nejčastěji mezi 1 – 3 %.
- čisté kontaminované rány
 - Operační rána, ve které je zasažen respirační, alimentární, genitální nebo močový systém, a to za kontrolovaných podmínek a bez zvláštní kontaminace. Nejčastěji se jedná o operace žlučového systému, apendixu, vagíny a hrtanu. Výskyt infekcí se zde pohybuje mezi 8 – 10 %.
- kontaminované rány
 - Otevřená, čerstvá rána, vzniklá poraněním. Dále sem patří operace s větším selháním sterilní techniky, např. otevřená masáž srdce. Výskyt infekcí se u kontaminovaných ran pohybuje kolem 15 – 20 %.
- znečištěné, infikované rány
 - Stará traumatická poranění s devitalizovanou tkání a poranění která obsahují existující klinickou infekci nebo perforované vnitřnosti. U ran tohoto typu jsou mikroorganismy, které způsobují pooperační infekci přítomny v operačním poli již před operací. Výskyt infekcí v místě chirurgického výkonu u znečištěných a infikovaných ran se pohybuje v rozmezí 25 – 40 %.

Mezi nejčastěji izolované mikroorganismy, které způsobují infekce v místě chirurgického výkonu patří *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* a *Enterococcus species*. Mezi vnější zdroje mikroorganismů způsobující infekce patří chirurgický personál, prostředí operačního sálu, přístroje a materiál přinesený do sterilního pole v průběhu operce.

Komplikacím infekcí v místě chirurgického výkonu lze úspěšně předcházet a jejich rizika minimalizovat. Proto je výskyt těchto infekcí často považován za indikátor kvality zdravotní

péče. Mezinárodní akreditační asociace Joint Commission International (JCI)⁵ vyžaduje sledování výskytu pooperačních infekcí v rámci akreditačních standardů. JCI vznikla za účelem zvyšování kvality a bezpečnosti zdravotní péče. V České republice získaly prestižní akreditaci dvě zdravotnická zařízení, a to Nemocnice na Homolce a Ústřední vojenská nemocnice Praha.

2.3.3 Infekce dýchacích cest – pneumonie⁶

Infekce dýchacích cest u hospitalizovaných pacientů patří k nejméně závažným onemocněním. Podíl nozokomiálních pneumonií na všech NN se odhaduje na 10 – 20 %. Jejich výskyt v intenzivní péči je však významně vyšší. Po infekcích močových cest jsou druhou nejčastější skupinou nálezů. Nozokomiální pneumonie významně prodlužují hospitalizaci, zvyšují náklady na léčbu a bohužel i mortalitu pacientů. Ze všech skupin NN mají pneumonie nejvyšší úmrtnost.

Zdrojem kolonizace může být:

- pacient (jeho vlastní mikroflóra)
 - zejména u dlouhodobě ležících pacientů
- bakteriální flóra ze zevního prostředí přenášena inhalací
 - kontaminované inhalační přístroje, ruce zdravotníků

V následující tabulce jsou uvedeny hlavní rizikové faktory pro vznik nozokomiálních pneumonií jak je uvádí IFIC (International Federation of Infection Control)⁷. Rizikové faktory jsou rozděleny do dvou skupin. V první je obsažen momentální stav pacienta, v druhé pak rizika plynoucí z lékařské terapie.

Nejčastěji izolované mikroorganismy u nozokomiálních pneumonií jsou enterobakterie, nejčastěji pak *Klebsiella pneumoniae* a *Escherichia coli*. Významným klinickým problémem je nárůst rezistence a výskyt dalších multirezistentních mikroorganismů, např. *Pseudomonas aeruginosa*.

⁵(12.3.2007) <http://www.jointcommissioninternational.org/23071/>

⁶Maďar, R. Podstatová, R. Gráfová, P.: Prevence Nozokomiálních Pneumonií. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2006 č. 2.

⁷(2.4.2007) <http://www.theific.org/oldsite/Manual/LRTI.htm>

Tab. 1 : Hlavní rizikové faktory pro vznik nozokomiální pneumonie⁸

STAV PACIENTA	TERAPIE
vážná nemoc, např. septický šok	podání sedativ
věk (stáří, novorozenecký věk)	celková anestezie
chirurgická operace (hrudník, břicho)	tracheální intubace
závažné poranění	tracheostomie, umělá ventilace
koronární bypass	enterální výživa
kardiopulmonální onemocnění	doba trvání ventilace
cerebrovaskulární příhoda	antibiotická terapie
kóma	imunosupresivní nebo cytotoxické léky
silné kuřáctví	léčba H – 2 blokátory

2.3.4 Infekce krevního řečiště

Intravaskulární aplikace zdravotnických pomůcek se v dnešní době stala každodenní rutinní prací lékařů a zdravotnických sester. Invazivní zákroky s použitím intravaskulárních katétrů jsou však nejčastější příčinou nozokomiálních krevních infekcí.

Mezi nejčastější užití katétrů patří:

- aplikace parenterální výživy
- rehydratace
- odběr krve
- parenterální aplikace léčiv, krevních produktů
- monitorování hemodynamických parametrů

K provedení výše vyčtených výkonů je intravaskulární přístup nevyhnutelný. Zanesení infekce do krevního oběhu kolonizovaným katétrem může mít za následek velmi závažné komplikace zdravotního stavu pacienta, např. sepse, tromboflebitida (povrchový zánět žíly), endokarditida (zánět nitroblány srdeční) nebo artritida.

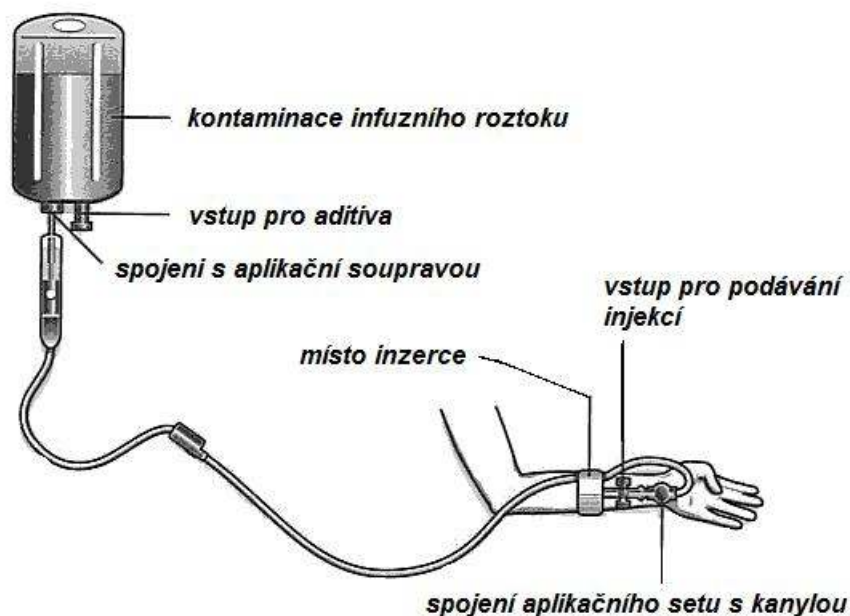
Riziko vzniku infekce krevního řečiště při používání katétru závisí na několika faktorech, jako jsou typ používaného katétru nebo druh a délka terapie. Nejčastěji používané typy katétrů jsou:

⁸ Maďar, R. Podstatová, R. Řehořová J.:Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi. Grada, Praha 2006

- periferní venózní katétr
 - Obvyklé místo aplikace je předloktí a ruka. Nejčastější komplikací spojenou s tímto druhem katétru je zánět žíly.
- periferní arteriální katétr
 - Většinou se používají na jednotkách intenzivní péče k monitorování oběhu krve na základě fyzikálních principů (hemodynamika) u kriticky nemocných pacientů.
- centrální venózní katétr
 - Tyto jsou příčinou až 90 % všech infekcí krevního řečiště. Jejich výhodou je možnost současného podávání tekutin a léků i hemodynamické monitorování kriticky nemocných pacientů.
- centrální arteriální katétr
 - Plicní arteriální katétr se liší od centrálních venózních katétrů způsobem inzerce a také dobou, po kterou zůstávají na místě (většinou jen 3 dny). Katétr tohoto druhu jsou většinou potaženy heparinem, který redukuje incidenci katérové trombózy a omezuje přilnutí mikroorganismů na katétr.
- systém na monitorování tlaku
 - Ve spojení s arteriálním katérem je příčinou spíše sporadických případů nozokomiálních infekcí krevního řečiště. Vstup mikroorganismů do krevního oběhu se může odehrát prostřednictvím kontaminovaného infuzního roztoku.

Za nejčastější příčinu vzniku infekce se považuje přechod mikroorganismů z kůže v místě upnutí na katétr s následnou kontaminací špičky katétru zavedeného přímo v krevním oběhu. Ke vzniku infekce může dojít také prostřednictvím kolonizovaného katétru mikroorganismy z infekčního ložiska v organismu.

Obr. 2 : Možnosti kontaminace u pacienta s intravenózním katétre⁹



Důležitým determinanem infekcí krevního oběhu je materiál, ze kterého je katétr vyroben. Katétrů z polyvinylchloridu a polyetylenu mají nižší odolnost proti přilnutí mikroorganismů než katétrů tetlonové, silikonové a polyuretanové.

Mikroorganismy, které se podílejí na vzniku krevních infekcí, se v posledních dvou desetiletích výrazně změnily. Dříve se vyskytovaly především kmeny *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* a *Staphylococcus aureus*. V současnosti se významně prosazují koaguláza – negativní stafylokoky a enterokoky.

⁹ (10.3.2007)<http://www.theifc.org/oldsite/Manual/BSI.htm>

3 Vznik nozokomiálních nákaz¹⁰

Rozvoj NN závisí na dvou klíčových faktorech, a to na snížené obranyschopnosti pacienta a na jeho kolonizaci patogenními, příp. potenciálně patogenními mikroby.

Nižší obranyschopnost hostitele – pacienta je obvyklá, zpravidla pro jeho aktuální zdravotní stav. Na snížení odolnosti se podílí také lokální faktory. Např. kašel a kýchání jsou důležitými složkami obranyschopnosti organismu proti respiračním infekcím.

Kolonizace mikroby úzce souvisí s pobytem v nemocnici a z mnoha důvodů je velmi častá zejména u kriticky nemocných pacientů. Přítomná mikrobiální flóra vytváří předpoklady pro vznik infekčního procesu, a to v souvislosti s diagnostickými, terapeutickými nebo ošetrovacími postupy ve zdravotnickém zařízení.

3.1 Predispoziční faktory pro vznik NN¹¹

Predispoziční faktory lze rozdělit do čtyř základních skupin. První je snížení odolnosti následkem **základního onemocnění**, druhou snížení odolnosti při **akutním průběhu** nemoci, třetí snížení odolnosti po **invazivním zákroku** a konečně čtvrtou skupinou je snížení odolnosti následkem některých dalších zákroků.

3.1.1 Se vztahem k základnímu onemocnění

- vyšší věk
- malnutrice
- obezita
- alkoholismus, kouření (životní styl)
- chronické onemocnění plic
- imunodeficit (HIV)
- diabetes a další

¹⁰ Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001

¹¹ Vincent, J.L. (2003) Nosocomial infections in adult intensive-care units. Lancet, Vol.361, č. 9374, str. 2068-77

Tyto faktory usnadňují bakteriální kolonizaci hostitele snižováním účinnosti jeho obranných mechanismů. Imunitní stav také ovlivňuje riziko vzniku NN, protože imunokompromitované osoby mají toto riziko největší.

3.1.2 Související s akutním průběhem nemoci

- operační zákrok
- trauma
- popáleniny

Vyšší riziko NN mají pacienti s primární diagnózou traumatu nebo popáleniny. V těchto případech může vyšší riziko souviset se ztrátou kožní bariéry proti mikrobům a s alterací imunitního stavu. U kriticky nemocných osob může ochablost svalů prodlužovat trvání mechanické ventilace a tak může zvýšit riziko vzniku pneumonie. Také delší hospitalizace při závažném průběhu nemoci zvyšuje pravděpodobnost vzniku NN.

3.1.3 Související s invazivními zákroky

- endotracheální nebo nazální intubace
- centrální kanyla
- mimotělní podpora činnosti ledvin
- operační drény
- nasogastrická sonda
- tracheotomie
- cévkování moči

Vyšší výskyt NN se zjišťuje na invazivních pracovištích jako jsou ARO, chirurgie, urologie dialýza a další. Uvádí se, že až 97% případů infekcí močových cest souviselo se zavedeným močovým katetrem¹².

3.1.4 Související s terapií

- transfúze krve
- nedávná antimikrobní léčba

¹² Podle údajů z National Nosocomial Infections Surveillance System USA (NNIS)

- imunosupresivní léčba (podávání kortikosteroidů)
- dlouhý pobyt na lůžku
- parenterální výživa

Nejrizikovějšími faktory zde jsou podávání sedativ, předchozí léčba antibiotiky a opakované krevní převody.

Jiný pohled¹³ na predispoziční faktory pro vznik NN tyto člení na vnitřní a vnější. **Vnitřní** faktory pacient přináší do zdravotnického zařízení s sebou. **Vnější** faktory jsou pak spojeny s diagnostickými, terapeutickými a ošetrovatelskými postupy ve zdravotnickém zařízení.

Tab. 2 : Predispoziční faktory pro vznik nozokomiálních nákaz¹⁴

VNITŘNÍ FAKTORY	VNĚJŠÍ FAKTORY
věk (nad 60 let, novorozenci)	délka hospitalizace
životní styl (alkoholici, narkomani)	operace
hormonální poruchy (diabetes a pod.)	transplantace
hematologické onemocnění	tracheostomie
maligní nádory	intratracheální kanyla
imunodeficit (infekce HIV)	žaludeční sonda
obezita	močová katetrizace
malnutrice	intravenózní katetrizace
poruchy krevního oběhu	infúze, transfúze
polytrauma	cizí těleso
popáleniny	drenáž
dekubity (proleženiny)	instrumentální zákrok
ulcus cruris	opakovaná narkóza
jiná závažná onemocnění (jater, ledvin)	endoskopie
	léčba zářením
	léčba cytostatiky
	imunosupresivní léčba
	antibiotika
	hormonální léčba
	hemodialýza

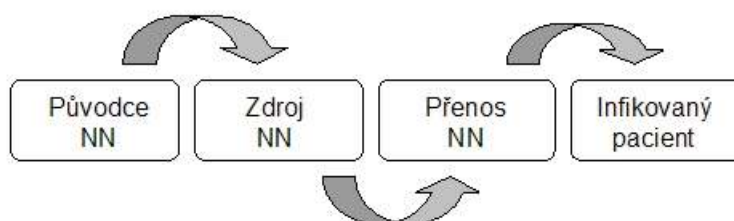
¹³ Krkoška, D. Nozokomiální nákazy – problém stále aktuálnější. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2002 č. 1

¹⁴ Mařar, R. Podstatová, R. Řehořová J.: Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi. Grada, Praha 2006

4 Charakteristika procesu šíření nozokomiálních nákaz

Aby došlo k úspěšnému přenosu etiologického agens na vnímavého pacienta je k tomu zapotřebí, aby bylo splněno několik skutečností. Nejdůležitější je samozřejmě samotná přítomnost původce infekce. Těchto původců se v nemocničním prostředí vyskytuje celá řada a neustále se objevují nové, potenciálně nebezpečné mikroorganismy. Prvním článkem epidemického řetězu v procesu šíření je zdroj nákazy. Tím mohou být např. ruce zdravotnického personálu. Druhým krokem je přenos etiologického agens ze zdroje nákazy na vnímavého pacienta. Přenos může být přímý nebo nepřímý. Úspěch přenosu také závisí na existenci vhodného prostředku, ve kterém původce nákazy přežije a z kterého je následně přenesen na nového hostitele. Napadeným nebývá pouze pacient, ale často také ošetřující zdravotnický personál.

Obr. 3 : Schéma procesu vzniku a šíření nozokomiálních nákaz¹⁵



V dalším textu budou jednotlivé stupně procesu šíření NN podrobněji rozebrány.

¹⁵ Upraveno podle: Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001

5 Původci nozokomiálních nákaz¹⁶

Původci NN mohou být bakterie, rickettsie, chlamydie, viry, houby, prvoci. V dnešní době jsou jako původci nozokomiálních infekcí prostudovány zejména bakteriální kmeny. Ty se v průběhu času neustále měnily a stále se mění. V 50. letech 20. století byl nejčastějším nozokomiálním patogenem zlatý stafylokok (*Staphylococcus aureus*). Jako důsledek rozvoje medicínských oborů a hlavně používání antibiotik se etiologická agens postupně měnily. Koncem 60. let a v 70. letech 20. století převažoval výskyt gramnegativních bakterií, např. *Escherichia coli*, ale začínají se uplatňovat také viry, houby a jiné patogeny. Zejména kvasinky *Candida sp.* jsou stále častějšími původci NN. Rezistentní stafylokoky a gramnegativní bakterie představují dodnes hlavní specifické nozokomiální patogeny.

Tab. 3 : Nejčastější původci nozokomiálních nákaz¹⁷

Grampozitivní bakterie	<i>Staphylococcus aureus</i>
	Koaguláza - negativní stafylokoky (<i>S. epidermidis</i> , <i>S. haemolyticus</i> , <i>S. hominis</i> , <i>S. simulans</i> a jiné)
	<i>Enterococcus sp.</i> (převážně <i>faecalis</i>)
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
	<i>Clostridium difficile</i>
Gramnegativní bakterie	Enterobakterie (<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterobacter sp.</i> , <i>Klebsiella sp.</i> , <i>Proteus sp.</i> a jiné)
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>
	<i>Burkholderia cepacia</i>
	<i>Acinetobacter baumannii</i>
	<i>Bacteroides sp.</i>
	<i>Fusobacterium sp.</i>
Mykotická agens	<i>Candida albicans</i>
	Non albicans candidy (<i>C. krusei</i> , <i>C. Glabrata</i> , <i>C. parapsilosis</i> , <i>C. tropicalis</i>)
	<i>Aspergillus sp.</i>
Viry	Hepatitické viry, rotaviry, HIV

¹⁶ Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001; Maďar, R. Podstatová, R. Řehořová J.: Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi. Grada, Praha 2006

¹⁷ Kolář, M.: Nozokomiální infekce z pohledu mikrobiologa. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2003 č. 3.

Výskyt bakteriálních činitelů je výrazně ovlivňován skladbou pacientů a jejich základním onemocněním. Např. původci infekce krevního řečiště u nedonošenců a malých dětí jsou nejčastěji koaguláza – negativní stafylokoky. U pacientů s umělou plicní ventilací se prosazují gramnegativní bakterie.

5.1 Časné infekce

Původci nákazy se během hospitalizace mění. Proto se NN dělí na časné infekce, které vznikají do 4. dne hospitalizace a pozdní, vznikající od 5. dne od přijetí pacienta do nemocniční péče.

S časnou fází hospitalizace (do 4. dne) jsou spojovány nemocniční infekce endogenního charakteru. Endogenní kmeny, patřící k primární mikroflóře pacientů, jsou zavlékány do zdravotnického zařízení z komunitního prostředí. Tyto kmeny se vyznačují dobrou citlivostí na antibiotickou léčbu. Avšak ani u těchto kmenů nelze vyloučit rezistenci k penicilinu, ampicilinu apod. Během aplikace antibiotik se endogenní citlivá flóra mění na flóru exogenní, která je mnohem rezistentnější.

5.2 Pozdní infekce

V pozdější fázi hospitalizace (od 5. dne) pacienta vznikají exogenní nozokomiální infekce, které jsou vyvolané rezistentními, případně multirezistentními kmeny. Původcem pozdní exogenní infekce se může stát jakýkoli mikrob. Tyto infekce, jak již bylo řečeno, jsou preventabilní a jejich výskyt je považován za indikátor kvality poskytované zdravotní péče.

Dále uvádím bližší seznámení se skupinami vybraných původců nozokomiálních infekcí, které jsou v dnešní době často diskutovány.

5.3 *Candida albicans*¹⁸

Candida albicans je přirozenou součástí těla, ovšem pokud je vnitřní flóra organismu v nerovnováze, začne se nekontrolovatelně množit a způsobí infekci. Oslabený imunitní systém v kombinaci s alergií, užíváním antibiotik, steroidů nebo nadměrného přísunu alkoholu zapříčiní přemnožení kvasinek v organismu. Candidou může být postiženo celé tělo. Mezi nejčastější příznaky patří: svědění pokožky, opakující se záněty dělohy a záněty močového měchýře, poruchy menstruace, velká únava nezjištěných příčin, šupinaté ekzémy, plísňová

¹⁸Křenková, H.(26.4.2004) *Candida albicans* neboli kvasinky. Celostnimediceina.cz. (10.4.2007) <http://www.celostnimediceina.cz/candida-albicans-neboli-kvasinky.htm>

onemocnění kůže a nehtů, padání vlasů, nadýmání, bolest svalů i při malé aktivitě a další. Léčba sestává v nasazení protikvasinkových přípravků a léků a protikvasinkové dietě. *Candida albicans* není téměř nikdy rezistentní. Jinak je tomu však u *Candida krusei*, které bývají rezistentní k fluconazolu nebo *Candida glabrata*, u které se také vyskytuje rezistence. Obecně platí, že jakmile se *Candida* v organismu přemnoží, dostat ji ven z těla je velký problém.

5.4 Klebsiella pneumoniae¹⁹

Rod gramnegativních bakterií *Klebsiella* se zcela běžně vyskytuje ve vodě, v půdě, může se vyskytovat v trávicím a dýchacím ústrojí člověka i jiných zvířat. Tato bakterie je nepohyblivá a sama od sebe škodit vůbec nemusí. Dělí se na několik desítek typů s různou virulencí. V současnosti patří k nejčastěji zastoupeným patogenům všech NN. Způsobuje záněty plic a jejich komplikace, a to častěji horních laloků. *Klebsiella* je jedním z nejčastějších původců infekcí močových cest, zejména u starších lidí. Tato bakterie je velice nebezpečná pro novorozence, zejména schopností vyvolat u nich meningitidu.

5.5 Escherichia coli²⁰

Escherichia coli je anaerobní gramnegativní bičíkatá tyčinkovitá bakterie žijící v tlustém střevě teplokrevných živočichů. Patří mezi nejdůležitější zástupce střevní mikroflóry a její přítomnost je nezbytná pro správný průběh trávicích procesů ve střevě.

Některé kmeny *Escherichia coli* jsou nebo za určitých okolností mohou být patogenní. Patogenní *Escherichia coli* vyvolává 2 typy onemocnění:

- extraintestinální – zejména infekce močových a žlučových cest, septická onemocnění, infekce ran, hnisavé procesy, popř. zápal plic (infekce je často endogenní)
- intestinální – infekce provázené průjmy

5.6 MRSA (methicilin – rezistentní Staphylococcus aureus)²¹

Staphylococcus aureus je baktérií, o které se dá říci, že je všudypřítomná a patří mezi nejčastější příčiny infekčních nemocí člověka. Vyvolávají infekci zejména v devitalizovaných a traumatizovaných tkáních a v místech, kde je umístěno cizí těleso, např. katétr, šicí materiál

¹⁹ Wikipedie, otevřená encyklopedie. (19.4.2007) http://en.wikipedia.org/wiki/Klebsiella_pneumoniae

²⁰ Wikipedie, otevřená encyklopedie. (19.4.2007) http://en.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli

²¹ Líšková A.: *Staphylococcus aureus* – aktuálnější informace o rezistenci. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2003 č. 1.

nebo endoprotéza. Stafylokoky mají schopnost dlouhodobě přežívat v suchu a prachu. V zaschlém hnisu vydrží i několik týdnů.

První kmeny methicilin – rezistentních stafylokoků se objevily již v roce 1961. V 70. letech minulého století se pak v nemocničním prostředí začaly objevovat v širším měřítku. V současnosti jsou kmeny MRSA izolovány ve všech zemích světa s různou proporcionalitou. Rezistence kmenů MRSA je způsobena produkcí nového vazebného proteinu pro penicilin. Rezistence k jednomu antibiotiku však v tomto případě znamená i rezistenci na řadu dalších antibiotik. Až do roku 1997 na tyto kmeny dobře zabíral vankomycin, avšak v Japonsku byly v tomto roce izolovány první kmeny se sníženou citlivostí vůči tomuto antibiotiku. V roce 2002 byl ze špičky katétru vykultivován tzv. VRSA (vancomycin rezistentní *Staphylococcus aureus*) s vysokou rezistencí k vankomycinu.

Obecně lze říci, že léčba infekce MRSA je možná. I nejrezistentnější kmeny jsou citlivé alespoň na jedno antibiotikum. Vysoká rezistence však často vyžaduje použití antibiotik, které jsou dostupné pouze v nitrožilní formě. Podání takových léků vyžaduje invazivní zákrok, což zvyšuje riziko infekce krevního řečiště.

Většina pacientů zasažených infekcí MRSA jsou polymorbidní jedinci se závažným základním onemocněním. Jsou vystaveni různorodým invazivním zákrokům a terapeutickým postupům, které výrazně snižují jejich obranyschopnost proti infekci. Následuje výčet²² rizikových faktorů, které napomáhají vzniku MRSA infekce u pacientů.

- hospitalizace na jednotce intenzivní péče
- užívání 3 a více antibiotik
- zvrhedovatění kůže
- chirurgické rány a drény
- nazogastrální a ezofageální intubace
- intravenózní a močová katetrizace.

²² Maďar, R.: Methicilin-rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA) – stále je tu šance účinně se bránit. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2003 č. 1

5.7 Legionella sp.²³

V poslední době se začala jako původce NN prosazovat bakterie rodu Legionella. Jedná se o rod gramnegativních pohyblivých aerobních bakterií tvaru tyček či vláken. Bakterie tohoto rodu způsobují tzv. legionářskou nemoc. Nemoc byla poprvé podrobně prozkoumána v roce 1976 v americké Philadelphii, kde se sešli legionáři z vietnamské války, odtud název nemoci. Legionářská nemoc je závažné plicní onemocnění, často s postižením dalších orgánů. Nemoc probíhá jako těžký zápal plic, vzácně byly popsány i záněty osrdečníku, poplicnice, i srdečního svalu.

Mikrob Legionella pneumophila je přirozenou součástí vodních ekosystémů jako jsou vodovodní systém, klimatizační zařízení nebo inhalační přístroje. Pro přežívání legionel je potřeba kromě vlhkého prostředí určité tepelné optimum (25-42 stupňů Celsia) a přítomnost některých kovů (železo, zinek, měď), které tvoří základ klimatizačního zařízení a vodovodní sítě. Legionely jsou ve vodném prostředí schopny přežít měsíce. Nejvíce ohroženou skupinou jsou pacienti se sníženou imunitou. Mezi ohrožené se řadí i novorozenci v inkubátorech.

²³Šebková, S.(11.6.2003) Co je to legionářská nemoc?. Medicina.cz. (10.4.2007)
http://www.medicina.cz/verejne/clanek.dss?s_id=5606&s_rub=327&s_sv=2&s_ts=39180,75625

6 Rezistence²⁴

Mikroorganismy mají obdivuhodnou schopnost přizpůsobovat se měnícím se životním podmínkám. Z tohoto důvodu jsme při zavádění antibiotik svědky rostoucí rezistence mikroorganismů, které byly původně na dané antibiotikum citlivé. Rezistence bakterií na antibiotika je schopnost bakterií přežít a množit se i při léčbě příslušným antibiotikem.

6.1 Primární rezistence

Rezistence může být primární, takový druh bakterie je rezistentní prostě proto, že pro dané antibiotikum nenese zásahové místo. Přirozená rezistence se může vyskytovat u bakterií žijících v prostředí (např. ve vodě), kde již byly tyto bakterie účinkům antibiotik vystaveny. Tento druh rezistence je poměrně vzácný.

6.2 Získaná rezistence

Druhou možností je rezistence získaná, která vzniká jako důsledek mutací nebo různých genetických přenosů. Bakterie, kterou původně antibiotikum zabíjelo, najednou začne být odolná. Ideálním prostředím, ve kterém mikroorganismy získávají svoji rezistenci, je právě prostředí nozokomiální. Získaná rezistence vzniká buď vinou mutací ovlivňujících geny na bakteriálním chromozomu, nebo tím, že bakterie získá geny přenášející rezistenci na citlivé mikroorganismy. Rezistence je výsledkem šíření rezistentních klonů nebo mobilních genetických determinant, a to v přímé závislosti na intenzitě podávání antibiotik ve zdravotnickém zařízení. Vznik multirezistentních nemocničních kmenů je způsoben masivním podáváním antibiotik, a to zejména širokospektrých.

Původci onemocnění v komunitě a v nemocničním zařízení se liší. Tento fakt podmiňuje i odlišný charakter rezistence jejich původců a úzce souvisí s epidemiologickými podmínkami vzniku a šíření rezistence. V nemocničním zařízení je obvykle absolutní počet pacientů exponovaných antibiotiky malý, ale jejich individuální spotřeba antibiotik je vyšší, zatím co v komunitě je počet pacientů léčených antibiotiky velký a individuální potřeba antibiotik je nižší. V nemocnicích je užíváno širší spektrum antimikrobiálních preparátů než v prostředí komunitním. Dopad selekčního tlaku antibiotik v nemocnici je lokální a epidemiologické důsledky jsou obvykle kvantitativně méně závažné, dopad selekčního tlaku antibiotik v

²⁴ Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001; Šťastná, E.: Možnosti a rizika antibiotické terapie. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2006 č. 4.

komunitě je plošný a epidemiologické důsledky jsou kvantitativně závažnější. Komunitní rezistentní kmeny mohou být zavlékány do nemocnice, kde se mohou uplatnit jako původci nozokomiálních infekcí a naopak z nemocnice se tyto kmeny dostávají do komunity.

Aby bylo možné účinně s rezistencí bojovat, je třeba spotřebu antibiotik ve zdravotnickém zařízení řídit.

Spotřebu antibiotik lze ovlivňovat:

- prováděním správné klinické praxe – rychle identifikovat původce, upřednostňování antibiotik s úzkým spektrem účinnosti
- provádění správné laboratorní praxe
- provádění lokální antibiotické politiky – snaha snížit spotřebu antibiotik a tím snížit i tlak při vzniku rezistence

6.3 Antibiotika²⁵

Antibiotika jsou přirozené látky produkované mikroorganismy, někdy i vyššími rostlinami nebo živočichy, které potlačují růst jiných organismů. K nejvýznamnějším producentům antibiotik patří bakterie, houby, řasy a lišejníky. V nějaké formě se antibiotika používala již ve starém Egyptě, protože v mumiích se našly stopy tetracyklinu. Ve středověku prý lidé používali k léčbě hnisavých ran plesnivý chléb. Skutečný rozvoj antibiotik však začal až Flemingovým objevem penicilinu r. 1929. Cesta od zjištění, že kolonie plísně *Penicillium notatum* na petriho miskách zabraňuje růstu zlatého stafylokoka (*Staphylococcus aureus*) trvala několik let. Klinicky byl penicilin použit poprvé až koncem druhé světové války při léčení zraněných spojeneckých vojáků. S možností rezistence se tenkrát vůbec nepočítalo.

Někteří odborníci zastávají názor, že dříve nebo později budou bakterie rezistentní vůči všem běžně používaným antibiotikům. Odhaduje se, že každý rok se na trh dostává 6 – 7 % nových nebo modifikovaných polosyntetických a syntetických látek, získaných organickou syntézou.

6.4 Faktory ovlivňující vznik rezistence

Na celkovém vzestupu rezistence se podílí celá řada rizikových faktorů.

Mezi vnější faktory patří²⁶:

²⁵ Spížek, J.: Rezistence na antibiotika. Vesmír, rok 1991 č. 1

²⁶ Šťastná, E.: Možnosti a rizika antibiotické terapie. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2006 č. 4.

- nárůst vysoce rizikové populace osob se sníženou imunitou
- vyšší věk
- větší počet chronických onemocnění
- zvyšující se počet užívaných invazivních metod
- nedostatečná preventivní opatření
- častá empirická aplikace antibiotik bez znalosti původce a s tím související zvýšený selekční tlak antibiotik

Existuje však také celá řada vnitřních faktorů a v neposlední řadě i vlastní obranné mechanismy mikroorganismů, které jim dávají možnost přizpůsobovat se nepříznivým podmínkám vnějšího prostředí a odolávat jim, tedy stát se rezistentními a přežít.

Jiný přístup spojuje vznik a šíření antimikrobní rezistence v lůžkových zdravotnických zařízeních s následujícími faktory²⁷:

- závažné primární onemocnění hospitalizovaných pacientů
- závažně imunokompromitovaní pacienti
- používání nového druhu zdravotnického materiálu na invazivní výkony
- zvýšený příliv rezistentní mikrobiální flóry prostřednictvím pacientů přicházejících z komunitního prostředí
- nedostatečné dodržování hygienicko-epidemiologického režimu na odděleních
- nesprávné využívání izolace pacientů
- vysoká frekvence indikování antimikrobní profylaxe
- častá aplikace empirické antimikrobní terapie
- zvýšené používání antibiotik za určitý časový interval

6.5 Aktuální problémy rezistence²⁸

Následující výčet představuje nejčastější problémy rezistence v České republice.

²⁷ Maďar, R.: Methicilin-rezistentní Staphylococcus aureus (MRSA) – stále je tu šance účinně se bránit. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2003 č. 1.

²⁸ Šťastná, E.: Možnosti a rizika antibiotické terapie. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2006 č. 4.

- stafylokoky rezistentní k oxacilinu (methicilinu) - MRSA
- stafylokoky a enterokoky rezistentní k vankomycinu
- pneumokoky rezistentní k penicilinu
- streptokoky rezistentní k erytromycinu
- rezistentní pseudomonády a g-nefermentující tyčky
- klebsiely produkující širokospektré β -laktamázy

7 Zdroje nozokomiálních nákaz²⁹

Zdroj nákazy je významným článkem epidemického řetězu v procesu šíření infekce. Bez existence infekčního zdroje by mikroorganismy neměly možnost kolonizovat vhodné vehikula pro rozšíření infekce. Zdrojem NN jsou nejčastěji pacienti, ale často jím může být i zdravotnický personál nebo také návštěvník zdravotnického zařízení.

7.1 Pacient jako zdroj NN

Pacient může být zdrojem jak specifické i nespecifické, tak exogenní i endogenní nákazy.

7.1.1 Pacient zdrojem exogenní NN

Při exogenní nozokomiální nákaze pacient vylučuje do prostředí mikroorganismy, které se přenášejí na jinou osobu ve zdravotnickém zařízení.

Zdrojem **nespecifické NN** se pacient stává např.:

- jeli přijat s chybnou diagnózou
- jeli přijat v inkubační době nemoci, ta propukne až během hospitalizace
- infekce u pacienta má latentní průběh
- jeli pacient nosičem patogenních mikrobů, infekční agens je vylučováno do vnějšího prostředí zjevných známek nemoci

Všechny uvedené příklady představují situaci, kdy je pacient zdrojem komunitní NN. Právě zavlečení infekce z komunitního do nozokomiálního prostředí je považováno za velmi vážný epidemiologický prohřešek. Nebezpečí zavlečení infekce lze minimalizovat:

- prováděním epidemiologické anamnézy
- sbírání informací o předchozí hospitalizaci a laboratorních výsledcích
- laboratorním vyšetřením biologického materiálu při příjmu
- péčí o čistotu přijímaného pacienta (sprcha, dezinfekce, na některých odděleních výměna civilního oděvu

²⁹ Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001

Zdrojem **specifické NN** se pacient stává během hospitalizace. K zavlečení nemocničních kmenů specifických NN dochází při příjmu pacienta, který je překládán z jednoho oddělení na jiné nebo opakovaně hospitalizován. Pacienti mohou být kolonizováni nemocničním kmenem několik měsíců i rok po propuštění.

7.1.2 Pacient zdrojem endogenní NN

Endogenní infekce vzniká působením vlastní mikroflóry pacienta. Původcem endogenní NN je mikrob, který je součástí jednoho ze čtyř systémů, a to kožního, respiračního, gastrointestinálního a urogenitálního. Původce vyvolávající nákazu se dostává z vlastního systému do jiného nebo do rány. Agens vlastní mikroflóry se po zavlečení do jiné lokality organismu z neškodné stává patogenní. K zavlečení dochází při invazivních zákrocích, také po ozáření a po imunosupresivní léčbě, kdy vzplanutí infekce je podpořeno oslabením organismu.

Pacient s endogenní NN může být zdrojem nákazy nejen sám sobě, ale někdy také pro další pacienty, např. při vzniku hnisavého zánětu středouší nebo hnisavé píštěle.

7.2 Zdravotnický personál jako zdroj NN³⁰

Ošetřující zdravotnický personál a pacienty spojuje velice těsný vztah. Během hospitalizace jsou obě skupiny v neustálém kontaktu. Zdravotník tak může být pro pacienta zdrojem nemocniční infekce, stejně jako může pacient být zdrojem profesionální infekce zdravotníka. Zdravotnický personál navíc hraje důležitou roli v přenosu nemocničních mikroorganismů, kdy především prostřednictvím kontaminovaných rukou způsobuje šíření nákazy.

Zdravotník se stává zdrojem exogenní NN v případech kdy podceňuje nebezpečí zdánlivě bezvýznamných nemocí nebo v případě nosičství. Mezi nejčastěji podceňované nemoci patří např. angína, bronchitida, lehký průjem, kožní onemocnění apod. O faktu, že je zdravotník nosičem infekčního onemocnění často vůbec neví. K přechovávání a vylučování infekčních patogenů dochází bez zjevných příznaků.

Zdravotnický personál by měl používat všech dostupných bariérových ošetřovatelských technik, roušek, rukavic nebo ochranných oděvů. Nedostatečná ukázněnost zdravotnického personálu při osobní hygieně, zejména pak hygieně rukou, nedodržování bariérového převlékání oděvu a obuvi při přechodech z jednoho oddělení na jiné či nedůsledné používání

³⁰ Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001

ochranných pomůcek může způsobit rozšíření infekčních kmenů mezi pacienty. Takto nedůsledný zdravotník samozřejmě ohrožuje i svoje vlastní zdraví.

7.2.1 Ruce zdravotníka³¹

Ruce zdravotnického personálu jsou nejrozšířenějším a nejrizikovějším mezičlánkem v procesu šíření NN. Mikroorganismy nejsou jen na povrchu pokožky, ale také ve vývodech potních a tukových žláz, vlasových folikulech a nehtových lůžkách. Ruce člověka jsou kontaminovány přenosnou (transientní) a trvale osidlující (rezidentní) mikroflórou.

Trvalá mikroflóra je ve vnitřních vrstvách pokožky, ve vývodech potních a mazových žláz. Uvádí se, že až 20 % této flóry nelze odstranit ani chirurgickým mytím rukou. Tato flóra většinou nezpůsobuje infekce. Výjimku tvoří vysoce vnímaví, imunodeficientní pacienti, případně situace, kdy flóra pronikne do jiných lokalit nebo sterilních tkání. Mezi rezidentní mikroflóru může patřit koaguláza negativní stafylokoky, zlatý stafylokok nebo kvasinky *Candida* sp.

Přenosná mikroflóra představuje kontaminující flóru, která může po krátkou dobu na rukou přežívat. Přenosnou mikroflóru lze odstranit dezinfekcí rukou. Na ruce se dostane z okolního prostředí, kontaktem zdravotníka s pacientem, zdravotníka s jiným zdravotníkem nebo zdravotníka s kontaminovanými předměty. Právě tato skupina mikrobů je častou příčinou nozokomiálních nákaz a představuje zmíněné nebezpečí v procesu šíření infekce.

Přenos mikrobů prostřednictvím kontaminovaných rukou může být přímý a nepřímý. K přímému přenosu je nutný fyzický kontakt rukou zdravotnického personálu s kůží, případně sliznicí pacienta. K nepřímému přenosu dochází bez fyzického kontaktu. Aby se v tomto případě mikroorganismus úspěšně dostal z rukou personálu k pacientovi, musí být schopen dostatečně dlouhou dobu přežít mimo tělo hostitele. Druhou podmínkou je existence vhodného prostředku, kde dojde k rozmnožení původce nákazy a s jehož pomocí je přenesen na pacienta. Mezi vhodné prostředky patří:

- léčebné roztoky
- diagnostické tekutiny
- diagnostické a léčebné pomůcky

³¹ Melicherčíková, V.: Sterilizace a dezinfekce ve zdravotnictví. Grada. Praha 1998; Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001; Maďar, R. Podstatová, R. Řehořová J.: Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi. Grada, Praha 2006.

- vyšetřovací nástroje
- chirurgické implantáty

Důkladná dezinfekce rukou personálu zdravotnického zařízení je jedním z nejzákladnějších a neúčinnějších opatření vedoucí k zamezení přenosu a šíření nemocničních mikrobiálních kmenů. Čistota rukou se netýká jen zdravotnického personálu, ale je nezbytná u všech pracovníků nemocnic, například těch, kteří přicházejí do styku s potravinami. Platí, že důkladná hygiena rukou je neúčinnějším, nejjednodušším a také nejlevnějším prostředkem bránění přenosu infekce ve zdravotnických zařízeních.

7.2.2 Profesionální nákaza zdravotníka

Zdravotnický pracovník může v procesu šíření nálezů sám onemocnět. Zdrojem jeho nákazy je pacient, případně některý z jeho kolegů. Takto vzniklá nemoc je vázaná na výkon povolání a proto je pokládána za profesionální nákazu. Profesionální infekční chorobou může být jakékoli infekční onemocnění přenosné z člověka na člověka.

7.3 Návštěvník jako zdroj NN

Do lůžkového zdravotnického zařízení dochází denně za nemocnými rodinní příslušníci, spolužáci, kolegové, kamarádi. Ve většině zdravotnických zařízení se dříve velmi striktní předpisy určující dobu a četnost návštěv značně uvolnily. V nemocnici se tak neustále pohybují lidé, jako potencionální zdroje nespecifických (komunitních) nálezů. Pro minimalizaci možnosti přenosu infekce by bylo ideální návštěvy v lůžkových zařízeních zcela zakázat. Takové opatření by však jistě narazilo na celou řadu překážek, od etických po legislativní. Návštěvníci by proto v zdravotnickém zařízení měli dodržovat jistá pravidla chování.

- pokud se návštěvník sám necítí dobře, neměl by se do nemocnice vůbec vypravovat
- návštěvník by si neměl sedat na postel k nemocnému, ani na ni cokoli odkládat
- návštěvník by neměl do nemocnice donášet potraviny rychle podléhající zkáze (vajíčka – salmonelóza)
- návštěvník by si měl před vstupem důkladně očistit obuv, případně použít návleků na obuv, pokud jsou k dispozici.

8 Přenos nozokomiálních nákaz³²

Nozokomiální nákazy se šíří přenosem původce ze zdroje nákazy na vnímavého jedince. K přenosu může docházet **přímo**, a to v případě, že v procesu šíření infekce je přítomen zdroj. Tento způsob přenosu se podílí na vzniku nozokomiálních infekcí jen velmi malou měrou. Pro **nepřímý** zdroj infekce je charakteristická nepřítomnost zdroje nákazy. Aby byl přenos úspěšný, musí být mikroorganismus schopen dostatečně dlouho přežít mimo tělo hostitele. Tato schopnost je spojena s metabolickou nenáročností mikroorganismu a s jeho schopností adaptace na vlivy zevního prostředí. Již zmíněnou druhou podmínkou pro úspěšný přenos původce ze zdroje na vnímavého jedince je existence vhodného vehikula – prostředku, ve kterém mikrob přežije, pomnoží se a následně je z něj přenesen na nového hostitele. Vehikula se podobně jako nozokomiální nákazy obecně dělí na nespecifická a specifická.

8.1 Nespecifická vehikula přenosu

Nespecifická vehikula přenosu NN jsou vehikula, prostřednictvím nichž může infekční nákaza vzniknout i v jiných komunitách než v nemocniční, např. komunita rodinná, pracovní apod. Mezi tyto prostředky patří voda, ovzduší, strava, prádlo, plochy a předměty, odpad a také hmyz. Nutno podotknout, že tato obecná vehikula mají v nemocničním prostředí svoje zvláštnosti.

- Voda
 - ve zdravotnictví se používá v mnoha podobách
 - pitná voda
 - bazénová voda
 - lékopisná voda
 - voda v chladicím systému
 - k nejvýznamnějším hydrofilním mikrobům patří pseudomonády, legionely a mykobakterie
- Ovzduší
 - čistota nemocničního ovzduší závisí na

³² Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001

- emise vzdušných, prachových a mikrobiálních částic z povrchu těla osob (při minutovém hovoru se uvolní až 20 tis. aerosolových částic, při kýchnutí až 1,4 mil. částic na vzdálenost 6 metrů)
 - kvalitu vzduchotechnického systému
 - laminárním prouděním (proud vzduch směřovaný shora nad operační stůl, částice mimo upravený prostor do něj nemohou pronikat)
 - instalaci germicidních zářičů (využívají ultrafialového záření, účinné pouze na bakterie, vysoké náklady na pořízení a provoz)
- Strava
 - nemocniční strava se posuzuje z hlediska
 - energetické hodnoty (je závislá na hodnotě bazálního metabolismu, stáří, hmotnosti, aktivitě apod.)
 - biologické hodnoty (obsah bílkovin, tuků a sacharidů)

Tab. 4 : Denní přísun hlavních živin podle WHO (v g/kg hmotnosti)³³

	minimální	optimální	maximální
bílkoviny	0,56	1,00	1,60
tuky	0,40	1,00	1,30
sacharidy	1,00	4,00	6,00

- zdravotní nezávadnosti
- nejčastější alimentární nákazou je salmonelóza
 - zvláštní pozornost je třeba věnovat stravě novorozenců a kojenců, enterální výživě gastrickou sondou a parenterální výživě
- Prádlo
 - zacházení s nemocničním prádlem se řídí vyhláškou MZ ČR (příloha č. 4 „Zacházení s prádlem a praní prádla ze zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče“ k vyhlášce č. 195/2005 Sb.)

³³ Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001

- Podlahy, plochy a předměty
 - odstraňování mikroorganismů a nečistot z prostředí a předmětů
 - novorozenecké inkubátory (potřeba důkladné dezinfekce)
- Odpad a hmyz
 - nakládání se zdravotnickým odpadem se řídí danou legislativou (vyhláška č. 381/2001 Sb. katalog odpadů)
 - nemocniční odpad se dělí na specifický a nespecifický

Tab. 5 : Odpad ze zdravotnického zařízení³⁴

SPECIFICKÝ, ZNEČIŠTĚNÝ	NESPECIFICKÝ, NEZNEČIŠTĚNÝ
patologicko - anatomický	kuchyňský
infekční	kancelářský
ostrý	textilní
farmaceutický	chemicky neškodný
chemický	
radioaktivní	

- při výskytu hmyzu je nutné provádět pravidelnou dezinfekci, instalovat sítě do oken, včas likvidovat nemocniční odpad

8.2 Specifická vehikula přenosu

Specifická vehikula jsou typická pro nemocniční prostředí a v žádném jiném se nevyskytují. Specifická vehikula se podílejí na vzniku specifických nozokomiálních nákaz, tím, že umožňují přežití a pomnožení mikrobů. Jako prostředek šíření infekce se tato vehikula uplatňují především při operacích, parenterálních aplikacích léků, při cévní a močové katetrizaci, umělé ventilaci, endoskopických vyšetřeních.

- Operační rána
 - ranná nákaza vzniká v souvislosti s chirurgickým výkonem
 - většina nákaz vzniká infekcí rány přímo na operačním sále
 - pravděpodobnost výskytu infekce lze ovlivnit několika faktory

³⁴ Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001

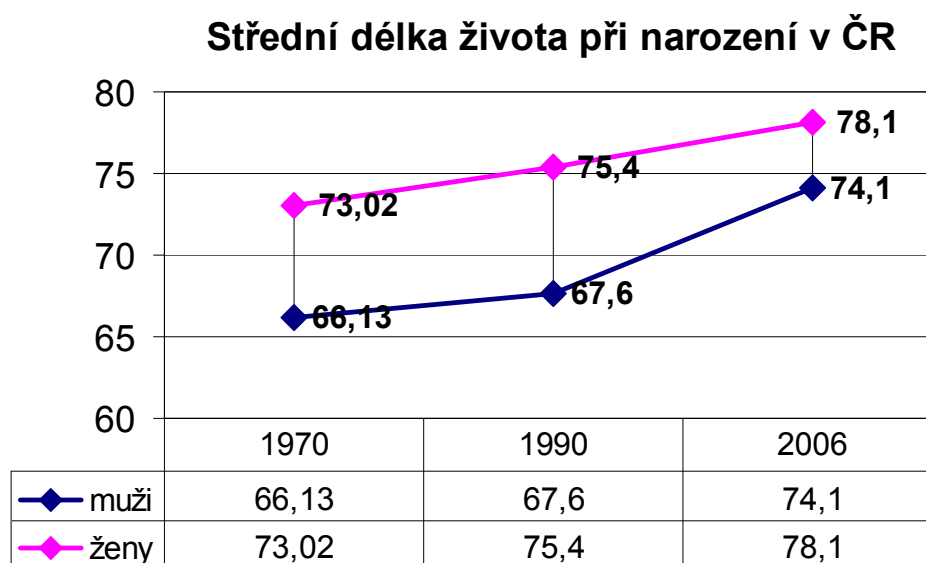
- stavební uspořádání operačního sálu
 - kvalita ovzduší na operačním sále
 - schopnosti operačního týmu
 - používané operační nástroje
 - endogenní mikroflóra pacienta
- Parenterální aplikace léků
 - injekční aplikace
 - invazivní zákroky spojené s vpichem porušujícím integritu kůže jako infúze, transfúze, parenterální výživa, punkce apod.
 - kontaminace intravenózního katétru
 - kontaminace léčebných roztoků, infuzí
- Katetrizace močového traktu
 - většina infekcí močových cest se vyskytuje v příčinné souvislosti s močovým katétrem
- Umělá ventilace
 - čím déle je pacient připojen na umělou ventilaci, tím větší je riziko vzniku nozokomiální pneumonie
- Endoskop
 - endoskopické vyšetření je invazivní zákrok
 - nedokonalé čištění endoskopu může znamenat jeho kontaminaci bakteriemi i viry

9 Moderní medicína a nozokomiální nákazy

Pokroky v medicíně jsou svázané s celou řadou nežádoucích komplikací, které se dají nazvat jako choroby z medicínského pokroku. Důležité místo a stále rostoucí význam v této skupině onemocnění mají právě nozokomiální nákazy. Nemocniční infekce jsou jedním z nejzávažnějších důvodů selhání moderní léčby, jako jsou komplikované chirurgické výkony, intenzivní péče, transplantační medicína a léčba onkologických pacientů. Existuje řada faktorů charakteristických pro moderní medicínu, které vedou ke zvýšenému počtu hospitalizovaných rizikových pacientů. U těchto pacientů je pravděpodobnost vzniku NN výrazně vyšší než u pacientů „běžných“ a prognóza nákazy je závažnější. Moderní medicína tak paradoxně bojuje sama proti sobě, resp. proti negativním jevům, které spolu s medicínským rozvojem vznikají. Mezi zmíněné faktory např. patří:³⁵

- zvyšující se věk pacientů

Graf 1 : Střední délka života při narození v České republice³⁶

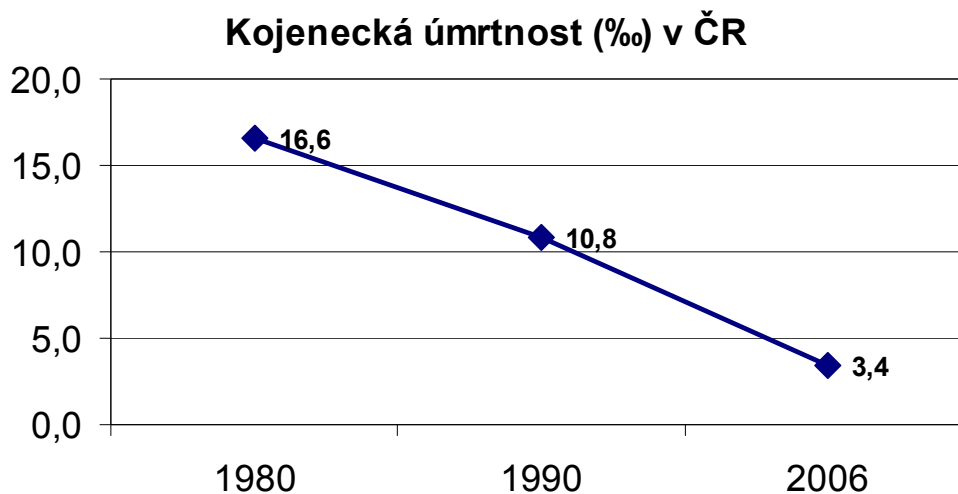


- vyšší počet invazivních zákroků
- zlepšené přežívání výrazně nedonošených dětí

³⁵ Maďar, R. Podstatová, R. Řehořová J.: Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi. Grada, Praha 2006

³⁶ Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR.: (12.4. 2007) <http://www.uzis.cz/cz/dps/uvod.html>

Graf 2 : Kojenecká úmrtnost v České republice (‰)³⁷

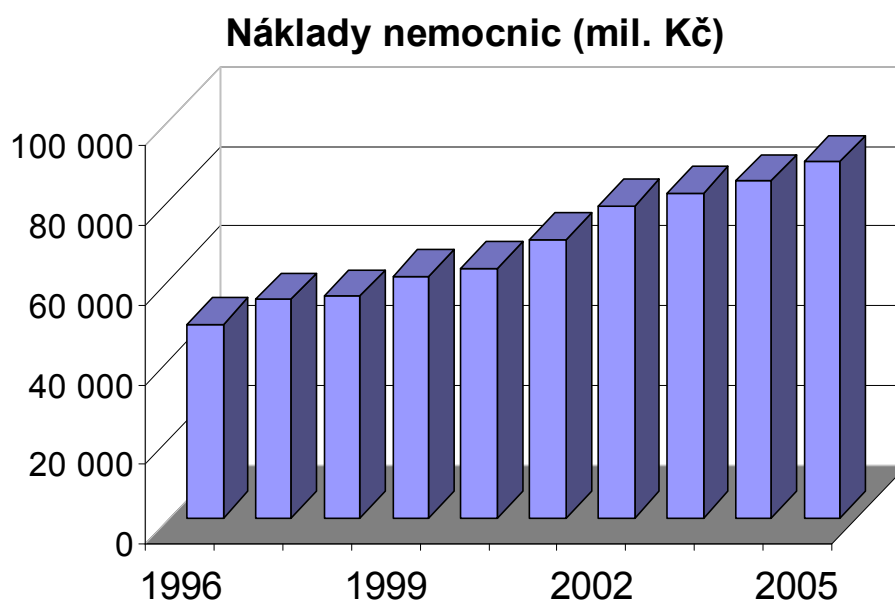


- profil mortality a morbidity (problém polymorbidity, marné péče)
- zlepšené přežívání polytraumatických a kriticky nemocných pacientů
- vývoj diagnostických metod
- nové terapeutické strategie
- pokroky v léčbě onkologických onemocnění
- a další faktory, charakteristické pro moderní medicínu

I když jsme v posledních letech svědky výrazného medicínského pokroku, výskyt NN se udržuje přibližně na stejné úrovni. Co ale neustále roste jsou náklady vznikající v souvislosti s NN. Tento růst je (mimo jiné) způsoben neustálým zdražováním zdravotnického materiálu, léčiv, přístrojů, energie, vody, stravy, prádla, mezd apod. Prodloužená doba hospitalizace pacientů s NN tak stojí zdravotnická zařízení peníze, ale také zaměstnává lékaře a zdravotnický personál na úkor pacientů, které nemocniční nákaza nepostihla. Podobná úvaha se nabízí i na lůžkovou kapacitu stejně tak na komplementární složky, jako jsou např. oddělení klinické mikrobiologie nebo radiodiagnostické oddělení.

³⁷ Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR.: (12.4. 2007) <http://www.uzis.cz/cz/dps/uvod.html>

Graf 3 : Vývoj celkových nákladů nemocnic v České republice³⁸



Jak je vidět z výše uvedeného grafu, náklady nemocnic se od roku 1996 do roku 2005 téměř zdojnásobily.

³⁸ Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR.: (12.4. 2007) <http://www.uzis.cz/cz/dps/uvod.html>

10 Surveillace nozokomiálních nákaz

Přestože se v moderních zdravotnických zařízeních neustále investuje do moderních metod aseptiky a sterility, incidence nozokomiálních nákaz nijak výrazně neklesá, většinou se udržuje na zhruba stejné úrovni. Úplná eliminace nemocničních infekcí není možná. Přesto značná část NN je preventabilních a právě této skupině je potřeba věnovat pozornost. Sledování a hlášení NN umožní včas odhalit začínající problém, který může způsobit epidemie. Dobře a promyšleně organizovaný systém účinné kontroly NN může významně ovlivnit jejich výskyt ve zdravotnických zařízeních.

10.1 Definice surveillance³⁹

Kontinuální shromažďování, analýza, interpretace a zpětná distribuce všech údajů, které mají vztah k účinné kontrole nozokomiálních infekcí.

Dobře fungující a zavedený systém surveillance NN by měl poskytnout kvalitní podklad pro efektivní a cílenou kontrolu. Jednou z výhod je možnost rychle a pružně reagovat na aktuálně vzniklé nežádoucí epidemiologické situace, a to dříve, než nabudou větších rozměrů. Platí zde, že jeli problém v systému zachycen včas, je kontrola i náprava relativně snadná. Dochází také k minimalizování negativních důsledků, kterými jsou nárůst morbidit, mortality a prodloužení doby hospitalizace.

Přínos surveillance NN lze spatřovat v:

- určení endemické hladiny výskytu NN
- identifikaci epidemických epizod výskytu NN
- vytvoření podkladů pro cílenou kontrolu NN
- ověření účinnosti kontroly NN
- indikátor kvality péče

Má-li systém kontroly NN a surveillance fungovat, je třeba, aby se na něm podíleli jak lékaři, střední zdravotnický personál, tak i pracovníci laboratorních komplementů a antibiotického střediska, současně i pracovníci ústavní hygieny a epidemiologie. Každý z nich má v tomto systému nezastupitelnou úlohu a přispívá ke kvalitě sledování dané problematiky.

³⁹ Šťastná E.: Současné přístupy k surveillance a kontrole nozokomiálních infekcí. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2006 č. 1.

Byly vyvinuty různé systémy surveillance. Asi nejčastěji je využíván sběr údajů jednotně zaznamenávaných personálem vyškoleným v kontrole infekcí. K tomu slouží protokoly surveillance, podle kterých jsou zjišťováni hospitalizovaní pacienti s vysokým rizikem vzniku NN.

10.2 Systémy surveillance NN ve světě

Asi nejlépe propracovaný a fungující systém surveillance nozokomiálních infekcí existuje ve Spojených státech amerických. Zřizovatelem je ministerstvo zdravotnictví USA, prostřednictvím centra pro kontrolu a prevenci nemocí (Center for disease control and prevention - CDC).

Národní systém surveillance infekcí (National Nosocomial Infections Surveillance Systém - NNIS) v USA vznikl již počátkem 70. let 20. století za účelem sledování incidence nemocničních nákaz, rizikových faktorů a původců infekcí. NNIS je založen na dobrovolné, bezplatné spolupráci mezi zdravotnickými zařízeními a Centrem pro kontrolu a prevenci. Z původního počtu 60 spolupracujících nemocnic v 70. letech se tento systém rozrostl na současných 315 kooperujících zařízení. CDC vytvořilo celosvětově uznávané definice nozokomiálních infekcí, které jsou nezbytně nutné při národních i mezinárodních srovnáních. Tento systém se stal předlohou mnoha evropským národním programům surveillance NN.

Tab. 6: Národní systémy surveillance NN v Evropě

ZEMĚ	SYSTÉM SURVEILLANCE
Francie	REA – SE
Belgie	NSIH – ICU
Německo	KISS – ICU
Nizozemí	PREZIES – ICU
Španělsko	ENVIN – UCI

Mezi těmito programy jsou však velké rozdíly v definicích NN. Právě proto vznikl projekt nazvaný HELICS (Hospitals in Europe Link for Infection Control), který má za cíl standardizaci monitoringu infekcí v Evropě. Od roku 2005 je součástí mezinárodního projektu IPSE (Improving Patient Safety in Europe), který je podporován Evropskou unií. Surveillanční postupy se v jednotlivých státech i přes trvalou snahu sjednotit kontrolu NN v

projektu HELICS bohužel stále velmi liší. V roce 2004 byla v České republice akceptována metodologie HELICS pro hlášení a analýzu dat o výskytu NN.

10.3 Surveillance v ČR⁴⁰

Zdravotnické zařízení v České republice mají povinnost orgánům ochrany veřejného zdraví nozokomiální infekce hlásit, pokud byly závažné, vedly k těžkému poškození pacienta nebo úmrtí nebo se jednalo o hromadný výskyt. Zároveň musí infekce sledovat v rámci svého zařízení, ovšem jednotný systém sledování není zaveden.

Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví:

§ 16

(1) Osoba poskytující péči je při výskytu nemocniční nákazy nebo při podezření na její výskyt povinna neprodleně provést protiepidemická opatření k odhalení zdroje nákazy, způsobu jejího šíření, zamezení jejího dalšího šíření a léčbě nakažených a z nákazy podezřelých fyzických osob.

(2) Osoba poskytující péči je dále povinna

a) evidovat každou nemocniční nákazu a na vyžádání poskytovat údaje o ní příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví,

b) Hlášení hromadného výskytu nemocniční nákazy a nemocniční nákazy, která vedla k těžkému poškození zdraví nebo k úmrtí, se podává okamžitě, a to zpravidla telefonicky nebo faxem nebo elektronickou poštou příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví a následně se potvrzuje na formuláři „Hlášení infekční nemoci“.

Problematika surveillance NN není dosud v České republice dostatečně řešena. Stále chybí lokální organizační struktury pro surveillance a kontrolu NN v nemocnicích. Problematikou NN se v České republice zabývá jen velmi omezený okruh odborníků. Zároveň nejsou k dispozici metodické podklady a doporučené postupy, podle kterých by se jednotlivá zdravotnická zařízení mohla řídit. Rovněž tak není k dispozici legislativní rámec, který by moderní systém sledování a kontroly NN v kontextu hodnocení kvality péče umožňoval.

Informace o výskytu NN ve zdravotnickém zařízení v České republice nejsou veřejné. Pacient tak nemá možnost se na základě četnosti výskytu NN rozhodnout, do kterého zdravotnického

⁴⁰ Benešová, V.: Třetině infekcí se dá předejít prevencí. Časopis Komfort, rok 2004 č.3.

zařízení se vydá. Anonymně jsou statistiky shromažďovány v národním registru nozokomiálních infekcí.

10.3.1 Národní registr NN⁴¹

Registr nozokomiálních infekcí je zřízen Ministerstvem zdravotnictví České republiky za účelem používání jednotného informačního nástroje pro sledování a vyhodnocování klinických případů nozokomiálních infekcí v ČR.

Vytvoření registru je iniciováno snahou o zavedení metody měření a sledování kvality a efektivity péče uvnitř jednotlivých institucí s cílem nalezení důležitých standardů podmínek prevence, poskytování a financování péče o stavy komplikované nozokomiální infekcí.

Účelem národního registru je:

- registrace klinických případů NN podle standardních definic a kritérií, optimalizace postupů a metod sběru
- registrace a vyhodnocování klinických dat pro účely standardní lokální surveillance NN, jejíž výsledky budou současně využitelné lokálně (účinná kontrola NN v dané instituci) i centrálně (formulace metodických postupů, optimalizace směrnic)
- řízení kvality péče – vytvoření a udržování statisticky reprezentativní datové základny pro výpočet klíčových indikátorů kvality a efektivity péče o stavy potenciálně i reálně komplikované NN
- nalezení, zavedení a optimalizaci ekonomických aspektů NN a antibiotické rezistence, včetně systému úhrady péče o stavy komplikované NN

Vstup do vznikajícího registru je pro všechny nemocnice zdarma a k jeho využívání stačí běžný počítač připojený na internet. Prvotním úkolem není nemocnice řadit do pomyslných žebříčků, ale poskytnout nemocnicím informační systém, který jim umožní vlastní situaci monitorovat. Shromažďované údaje jsou anonymní, přesto nemocničnímu managementu mohou poskytnout cenné srovnání s ostatními zařízeními v registru. V současnosti je v Národním registru NN implementován jeden protokol sledující infekce krevního řečiště. V budoucnu se počítá s rozšířením i do dalších oblastí.

⁴¹Národní registr NN (20.4.2007) <http://www.ksrzis.cz/registry-pro-odborniky/specializovane-zdravotnicke-is/rni/rni.html>. ; Medical Tribune (12.3.2007) Registr nosokomiálních nákaz. Medical Tribune, str. A15.

10.3.2 Surveillance a kvalita zdravotní péče⁴²

V posledních letech byla zahájena v některých zemích světa intenzivní diskuse o legislativně zakotveném zveřejňování výskytu závažných NN pro širokou veřejnost. Nejdále se v tomto ohledu dostali v USA, kde státní administrativa v 5 státech (Pensylvánie, Illinois, Missouri a Florida v roce 2002, Virginie v roce 2005) uzákonila povinnost zveřejňovat údaje o výskytu nemocničních nákaz. Pacienti tak mají možnost se na základě zveřejněných informací rozhodnout, které zdravotnické zařízení budou využívat. Tímto sami pacienti ovlivňují riziko získání NN. Zařízení s vysokým výskytem NN budou mít méně pacientů a nižší zisky, což je bude motivovat k intenzivnějšímu úsilí o snížení výskytu NN, než dosud, aby získaly důvěru pacientů. Vyvine se tak tlak na zvyšování kvality zdravotní péče. Snížení výskytu NN bude mít nejen finanční efekt, ale také zvýší bezpečnost pacientů a přispěje ke zlepšení reputace nemocnic.

⁴² Tomoszková, O.: Etika v informování veřejnosti o kvalitě zdravotní péče. INFORUM 2005, sborník z 11. konference o profesionálních informačních zdrojích. Praha, 24. - 26.5. 2005

11 Nozokomiální nákazy a rezistence ve sledované Okresní nemocnici⁴³

Jak již bylo v předešlém textu zmíněno, v České republice neexistuje žádný zavedený systém sledování a kontroly NN ve zdravotnických zařízeních. Bohužel jen velmi málo českých zdravotnických zařízení se této problematice systémově věnuje. V následujícím textu se pokusím nastínit jakým způsobem se s problematikou nozokomiálních nákaz vypořádávají ve sledované nemocnici. Toto zdravotnické zařízení bude po dohodě s managementem v textu prezentováno jako anonymní nemocnice okresního typu.

11.1 Představení sledované Okresní nemocnice

Sledovaná okresní nemocnice je samostatnou příspěvkovou organizací tvořící jednotný funkční, organizační a hospodářský celek s právní subjektivitou. Zřizovatelem nemocnice je kraj. Základním úkolem nemocnice je poskytovat obyvatelstvu zdravotní péči a služby. Nemocnice poskytuje péči a služby obyvatelstvu spádové oblasti, a to jak péči základní (lůžkovou a ambulantní), specializovanou, tak ve vybraných oborech i vysoce specializovanou. Ostatním zdravotnickým zařízením poskytuje konsiliární služby a při dostatečném personálním a materiálním zabezpečení na základě dohod s nimi přebírá plnění jejich úkolů, případně i péči o určité skupiny pacientů.

Okresní nemocnice je pavilónového typu. V současné době má nemocnice 381 lůžek, a to na 11 odděleních.

- Lůžková oddělení
 - ARO, dětské, gynekologicko – porodnické, chirurgické, interní, ošetrovatelské péče, neurologické, oční, ortopedicko – traumatologické, urologické, ušní, nosní, krční

Součástí nemocnice je také široké spektrum nelůžkových oddělení a ambulancí. Jejich výčet a popis není předmětem této práce. V následujícím textu se budu věnovat pouze oddělení lékařské mikrobiologie, v rámci kterého se v dané nemocnici monitoruje výskyt rezistentních nemocničních kmenů.

K 31.12. 2005 bylo v nemocnici okresního typu zaměstnáno 702 zaměstnanců. Z toho:

⁴³ Osobní sdělení zaměstnance Okresní nemocnice. ; Výroční zprávy Okresní nemocnice. ; Internetová prezentace Okresní nemocnice.

- 90 lékaři
- 6 ostatní vysokoškoláci a nezdravotničtí středoškoláci
- 349 střední zdravotnický personál
- 18 nižší zdravotnický personál
- 84 pomocný zdravotnický personál
- 63 technicko – hospodářští pracovníci
- 92 provozní a pomocní pracovníci

V následující tabulce je uveden vývoj některých základních údajů ve sledované nemocnici v letech 2002 až 2005. Z údajů lze vysledovat několik trendů, především pak neustálý růst počtu operačních výkonů v daném zdravotnickém zařízení. Nejdrastičtější nárůst proběhl v roce 2005, kdy byla dokončena výstavba nového pavilonu akutní medicíny. Dále je patrný pokles počtu lůžek až na současných 381. Toto je způsobeno především faktem, že od 1.1.2006 bylo v rozsahu lůžkové péče zrušeno kožní oddělení.

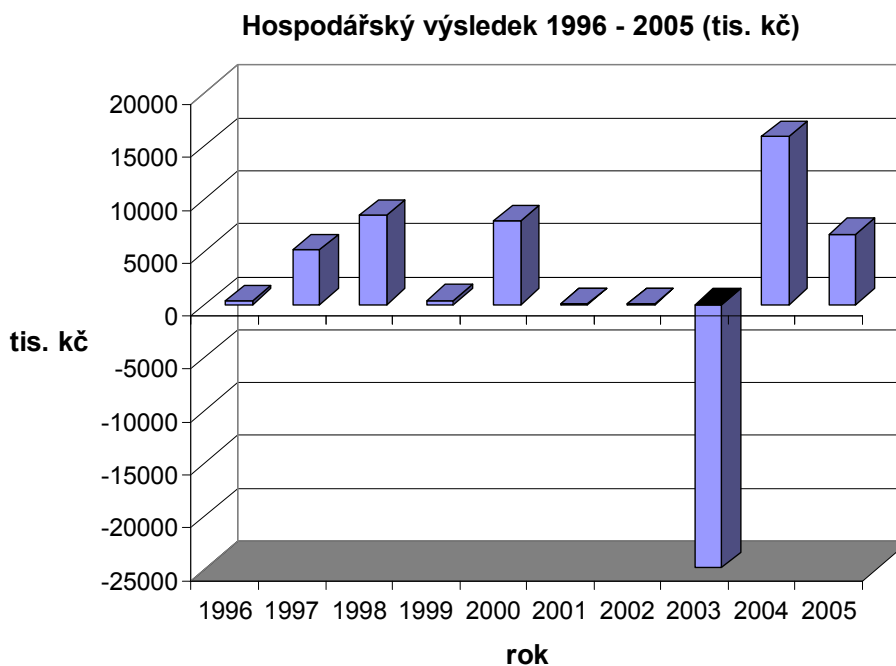
Tab. 7 : Vývoj základních údajů ve sledované Okresní nemocnici v letech 2002 - 2005⁴⁴

		2002	2003	2004	2005
Průměrný počet zaměstnanců		720	765	742	719
Počet lůžek		443	429	437	421
v tom:	Akutních	360	344	351	335
	Následné a ošetrov. péče	53	55	52	52
	Intenzivní péče	30	30	34	34
Počet hospitalizovaných		13863	14652	14704	13835
Počet operací		4390	5427	5682	6951
Průměrná délka hospitalizace		7,53	7,47	7,49	7,45

Za zmínku jistě stojí fakt, že hospodaření nemocnice bylo v posledních letech velmi úspěšné. Managementu nemocnice se podařilo dosáhnout vyrovnaného hospodářského výsledku, a to i přesto, že v areálu nemocnice docházelo (a stále dochází) k modernizaci stávajících pavilonů a výstavbě zcela nového pavilonu akutní medicíny. Ani tento fakt dlouhodobě nenarušil pozitivní trend výsledků hospodaření. Naopak lze očekávat, že se velmi pozitivně projeví ve vnímaném komfortu pacientů. Následující graf ukazuje vývoj hospodářského výsledku v posledních letech.

⁴⁴ Výroční zpráva 2005 sledované nemocnice okresního typu

Graf 4 : Vývoj hospodářského výsledku sledované nemocnice v tis. Kč⁴⁵



11.2 Oddělení lékařské mikrobiologie Okresní nemocnice

Oddělení lékařské mikrobiologie se zabývá klinicko-mikrobiologickou diagnostikou infekčních nemocí a komplikací v nemocniční, ambulantní a primární péči. Zajišťuje konsiliární služby zaměřené na jejich léčbu, profylaxi a prevenci. Specializované pracoviště Antibiotického střediska se zabývá aktivním ovlivňováním kvality používání antibiotik a kontrolou antibiotické rezistence. Během roku 2005 provedlo oddělení lékařské mikrobiologie 39323 vyšetření.

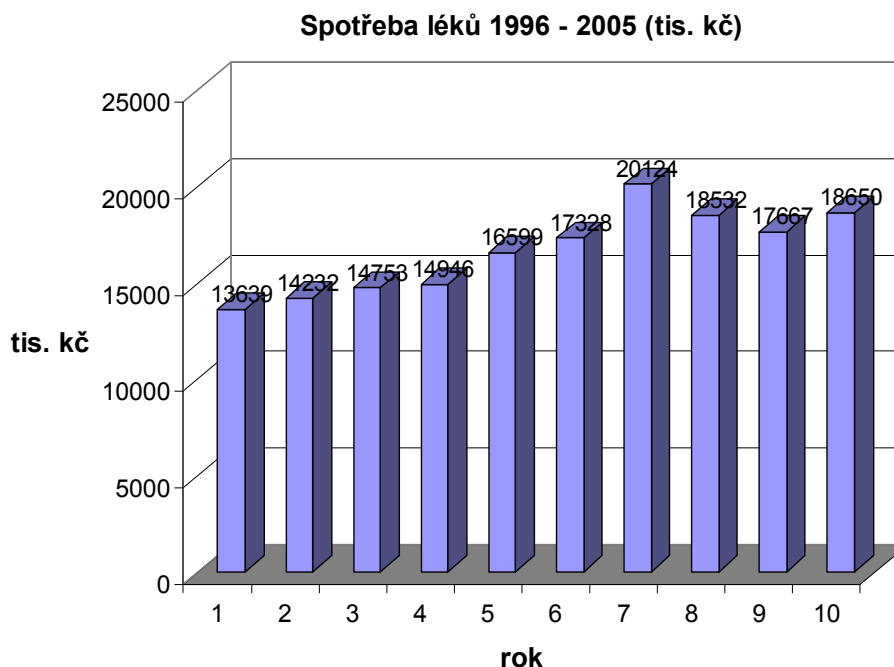
Oddělení provádí průběžné sledování rezistence k antibiotikům a je začleněno do národního systému monitorování rezistence k antibiotikům organizovaného Národní referenční laboratoří pro antibiotika a do systému EARSS (European Antimicrobial Surveillance System).

Vznik multirezistence souvisí především s vysokou spotřebou antibiotik, významný vliv má stereotypní užívání stejných účinných látek se shodným selekčním tlakem. Kvalitativní a kvantitativní parametry spotřeby antimikrobních látek určují míru selekčního tlaku, který je

⁴⁵ Výroční zpráva 2005 sledované nemocnice okresního typu

hlavním faktorem ke vzniku rezistence. Lokální antibiotická politika je hlavním nástrojem ovlivňující riziko vzniku rezistence v nemocnici.

Graf 5 : Vývoj spotřeby léků ve sledované nemocnici v tis. Kč⁴⁶



Ve sledovaném zdravotnickém zařízení funkci oddělení nemocniční hygieny vykonává pověřený zaměstnanec oddělení lékařské mikrobiologie. Podobně jako ve většině českých zařízeních i ve sledované nemocnici není jeho pracovní náplní pouze monitorování výskytu patogenních nemocničních kmenů. Problematice výskytu nozokomiálních nákaz se však věnují již od roku 2004. Od tohoto roku jsou monitorovány a zaznamenávány výskyty rezistentních patogenů na všech odděleních nemocnice.

11.3 Vstupní screening ve sledované Okresní nemocnici

Ze základní definice nozokomiální nákazy (NN jsou definovány jako infekce, které při příjmu do zdravotnického zařízení pacient neměl ani ve fázi inkubace) vyplývá, že pokud chceme infekci považovat za nozokomiální, musí se v daném zdravotnickém zařízení provádět vstupní screening všech pacientů. To se v českých podmínkách děje jen velmi zřídka, důvodem jsou opět vysoké náklady spojené s vyšetřeními.

⁴⁶ Výroční zpráva 2005 sledované nemocnice okresního typu

Výjimku netvoří ani sledovaná nemocnice. Pacienti při příjmu na většinu oddělení neprocházejí žádnou kontrolou svého zdravotního stavu. Ošetřující personál se nemá možnost na základě výsledků rozhodnout, je-li např. nutná izolace pacienta. V případě překlady z jiného zdravotnického zařízení se pak musí spolehnout na již existující zdravotnickou dokumentaci a mohou jen doufat, že si s sebou pacient nepřináší jeden (či více) z nebezpečných multirezistentních kmenů. V těchto případech dochází ke vstupním kontrolním výtěrům pouze v případě, že pacient přichází z potenciálně nebezpečného zařízení. Vytipování takto nebezpečných zařízení vychází ze zkušeností z minulých let a není opřeno o žádné konkrétní záznamy ve zdravotnické dokumentaci.

Ke zcela odlišnému postupu při příjmu pacientů dochází na chirurgické jednotce intenzivní péče (JIP). Vzhledem k charakteru oddělení a závažnosti stavu hospitalizovaných pacientů zde funguje o mnoho důkladnější systém prevence NN. Každý nově hospitalizovaný nebo přeložený pacient prochází vstupním vyšetřením, aby se zamezilo případnému zavlečení NN na oddělení. Bohužel je v tomto ohledu toto oddělení, alespoň prozatím, v celé nemocnici jediným.

Ze zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví jsou všechny zdravotnická zařízení povinni hlásit hromadný výskyt nemocniční nákazy a nemocniční nákazy, které vedly k těžkému poškození zdraví nebo k úmrtí. Ve sledované nemocnici je dále vedena evidence o výskytu rezistentních nemocničních mikroorganismů. Poté, co jsou tyto mikroorganismy izolovány na jednotlivých odděleních, je v mikrobiologické laboratoři testována jejich citlivost na používané spektrum antimikrobních látek. Po vyhodnocení získaných informací je pak sestavován antibiogram pro jednotlivé více, či méně rezistentní patogeny. Pro účely diplomové práce jsem dostal k dispozici údaje o výskytu a rezistenci tří nejčastějších původců infekcí ve sledované nemocnici. Konkrétně jsou to:

- Methicilin rezistentní staphylococcus aureus – MRSA
- Klebsiella pneumoniae – KLPN
- Escherichia coli – ESCcol

11.4 Infekce ve sledovaném zařízení podle převažující klinické manifestace

Na základě poskytnutých dat jsem sestavil následující tabulky ukazující rozložení izolovaných mikroorganismů podle převažující klinické manifestace.

Tab. 8 : Výskyt MRSA podle převažující klinické manifestace ve sledované nemocnici

MRSA	TYP INFEKCE	2004	2005	2006
	IMCHV (ranné)		36	32
uroinfekce		1	3	0
pneumonie		19	11	30
krevního řečiště		3	0	7
gastrointestinální		2	1	1
celkem		61	47	100

Z tabulky je patrný, výrazný nárůst celkového počtu infekcí způsobených MRSA. Nejdrastičtěji rostly infekce v místě chirurgického výkonu (IMCHV), jejichž počet se mezi roky 2005 a 2006 téměř zdvojnásobil.

Tab. 9 : Výskyt Klebsiella pneumoniae podle převažující klinické manifestace ve sledované nemocnici

KLPN	TYP INFEKCE	2004	2005	2006
	IMCHV (ranné)		3	4
uroinfekce		9	20	23
pneumonie		1	9	6
krevního řečiště		0	0	0
gastrointestinální		1	0	0
celkem		14	33	39

Podobně jako u MRSA i výskyt bakterie Klebsiella pneumoniae ve sledovaných letech rostl. Nejčastějším typem infekcí podle převažující klinické manifestace zde jsou infekce močových cest.

Tab. 10 : Výskyt Escherichia coli podle převažující klinické manifestace ve sledované nemocnici

ESCcol	TYP INFEKCE	2004	2005	2006
	IMCHV (ranné)		1	7
uroinfekce		3	4	1
pneumonie		0	2	7
krevního řečiště		0	0	0
gastrointestinální		0	0	0
suma		4	13	23

Infekce způsobené gramnegativní bakterií Escherichia coli byly nejčastější v místech chirurgických výkonů. Také v tomto případě celkový počet nálezů v průběhu sledovaných let rostl.

11.5 Rezistence MRSA ve sledované Okresní nemocnici

Na základě poskytnutých údajů jsem vytvořil následující tabulky ukazující rozložení izolovaných mikroorganismů podle míry rezistence k používanému spektru antimikrobiálních látek ve sledované nemocnici. Údaje jsou k dispozici za období let 2004 až 2006. Míra rezistence je zde vyjádřena třemi stupni: rezistentní (R), citlivé (S), středně citlivé (I). Z tabulek je možno odečíst, jak se měnila rezistence během sledovaných let.

Tab. 11 : Citlivost MRSA na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2004

citlivost MRSA v % rok 2004	citlivost MRSA v % rok 2004							
	chloramfenikol	clindamycin	erythromycin	gentamycin	oxacilin	tetracycline	trimeth/sulfa	vancomycin
počet testů (n)	57	58	57	40	57	57	57	40
rezistentních (%)	0	22	93	25	100	2	9	0
středně citlivých (%)	0	57	2	0	0	0	7	0
citlivých (%)	100	21	5	75	0	98	84	100
suma	100	100	100	100	100	100	100	100

Tab. 12 : Citlivost MRSA na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2005

citlivost MRSA v % rok 2005	citlivost MRSA v % rok 2005							
	chloramfenikol	clindamycin	erythromycin	gentamycin	oxacilin	tetracycline	trimeth/sulfa	vancomycin
počet testů (n)	47	44	44	20	47	47	47	20
rezistentních (%)	11	16	86	25	100	9	21	0
středně citlivých (%)	0	32	3	0	0	0	2	0
citlivých (%)	89	52	11	75	0	91	77	100
suma	100	100	100	100	100	100	100	100

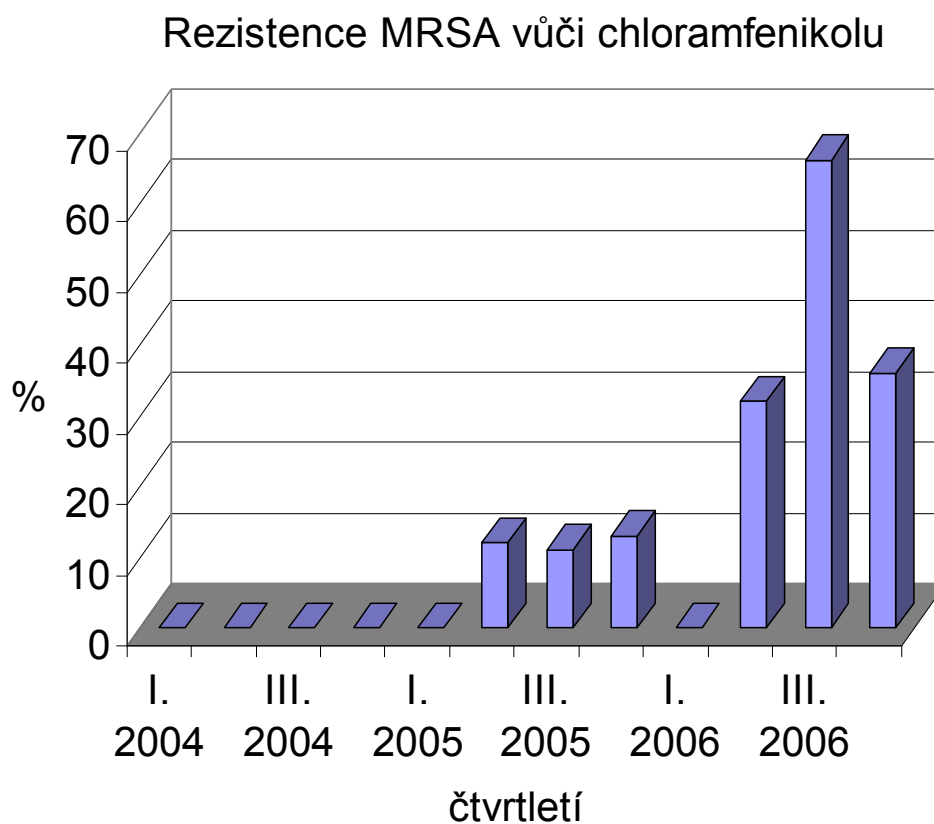
Tab. 13 : Citlivost MRSA na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2006

citlivost MRSA v % rok 2006	citlivost MRSA v % rok 2006							
	chloramfenikol	clindamycin	erythromycin	gentamycin	oxacilin	tetracycline	trimeth/sulfa	vancomycin
počet testů (n)	103	104	103	50	103	105	103	50
rezistentních (%)	41	47	80	0	100	14	3	2
středně citlivých (%)	0	21	1	0	0	0	0	0
citlivých (%)	59	32	19	100	0	86	97	98
suma	100	100	100	100	100	100	100	100

11.5.1 Vývoj rezistence MRSA k Chloramfenikolu

Chloramfenikol je používán pro svoji schopnost výborně pronikat do tkání, likvoru a biliárního traktu. Vyznačuje se výbornou účinností proti gram-pozitivním i gram-negativním anaerobním bakteriím. Chloramfenikol není lékem první volby pro žádný druh infekce. Jako alternativní léčba se užívá na meningitidy - při alergii na beta-laktamová antibiotika, mozkové abscesy, tyfus, mor nebo tularémie.

Graf 6 : Vývoj rezistence MRSA vůči ATB chloramfenikol v Okresní nemocnici

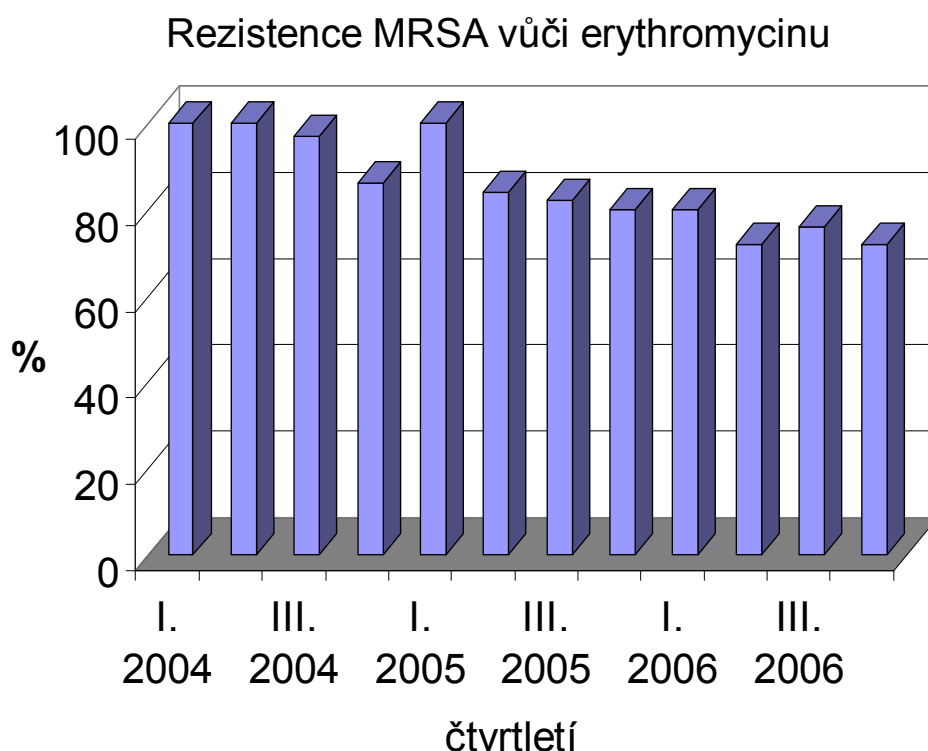


Ve výše uvedeném grafu je ukázán čtvrtletní průběh rezistence kmenů MRSA k chloramfenikolu ve sledované nemocnici. Z grafu je patrný podstatný nárůst rezistence vůči tomuto antibiotiku. Během celého roku 2004 a prvního čtvrtletí roku 2005 se neobjevil ani jeden případ rezistence. V následujících obdobích se již v nemocniční mikroflóře kmeny MRSA rezistentní k chloramfenikolu objevují.

11.5.2 Vývoj rezistence MRSA k Erythromycinu

Erythromycin je lékem první volby pro celou řadu infekčních onemocnění. Patří mezi ně např. mykoplasmatické pneumonie, legionellové pneumonie, chlamydiové pneumonie a konjunktivitidy u novorozenců a malých kojenců. Erythromycin se také užívá k profylaxi a léčbě černého kašle a záškrtu. Dále je užíván jako alternativa penicilinu, amoxicilinu, oxacilinu a tetracyklinu.

Graf 7 : Vývoj rezistence MRSA k ATB erythromycin v Okresní nemocnici



Z výše uvedeného průběhu rezistence je patrné, že se citlivost mikroflóry v nemocnicích nemusí vždy jen snižovat. Rezistence MRSA k erythromycinu ve sledovaném zdravotnickém zařízení v průběhu let 2004 až 2006 pozvolna klesá. To může být způsobeno jednak úspěšnou lokální antibiotickou politikou, ale může také odrážet situaci v celém sektoru zdravotnictví.

11.6 Rezistence KLPN ve sledované Okresní nemocnici

Stejně jako v předcházejícím příkladě jsem na základě poskytnutých údajů vytvořil tabulky ukazující rozložení izolovaných mikroorganismů podle míry rezistence k používanému spektru antimikrobiálních látek. Údaje byly opět k dispozici za období let 2004 až 2006. I zde je míra rezistence vyjádřena třemi stupni: rezistentní (R), citlivé (S), středně citlivé (I). Z tabulek je možno odečíst, jak se měnila rezistence během sledovaných let.

Tab. 14: Citlivost KLPN na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2004

citlivost KLPN v % rok 2004	citlivost KLPN v % rok 2004							
	amox+clav	cefotaxime	chloramfenikol	furanes	gentamicin	ampicilin	trimeth/sulfa	ofloxacin
počet testů (n)	14	14	8	6	6	12	12	6
rezistentních (%)	36	100	87	50	67	100	83	67
středně citlivých (%)	50	0	0	0	0	0	0	0
citlivých (%)	14	0	13	50	33	0	17	33
suma	100	100	100	100	100	100	100	100

Tab. 15: Citlivost KLPN na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2005

citlivost KLPN v % rok 2005	citlivost KLPN v % rok 2005							
	amox+clav	cefotaxime	chloramfenikol	furanes	gentamicin	ampicilin	trimeth/sulfa	ofloxacin
počet testů (n)	33	33	26	21	19	29	29	11
rezistentních (%)	9	100	96	90	47	100	79	45
středně citlivých (%)	52	0	0	0	27	0	0	10
citlivých (%)	39	0	4	10	26	0	21	45
suma	100	100	100	100	100	100	100	100

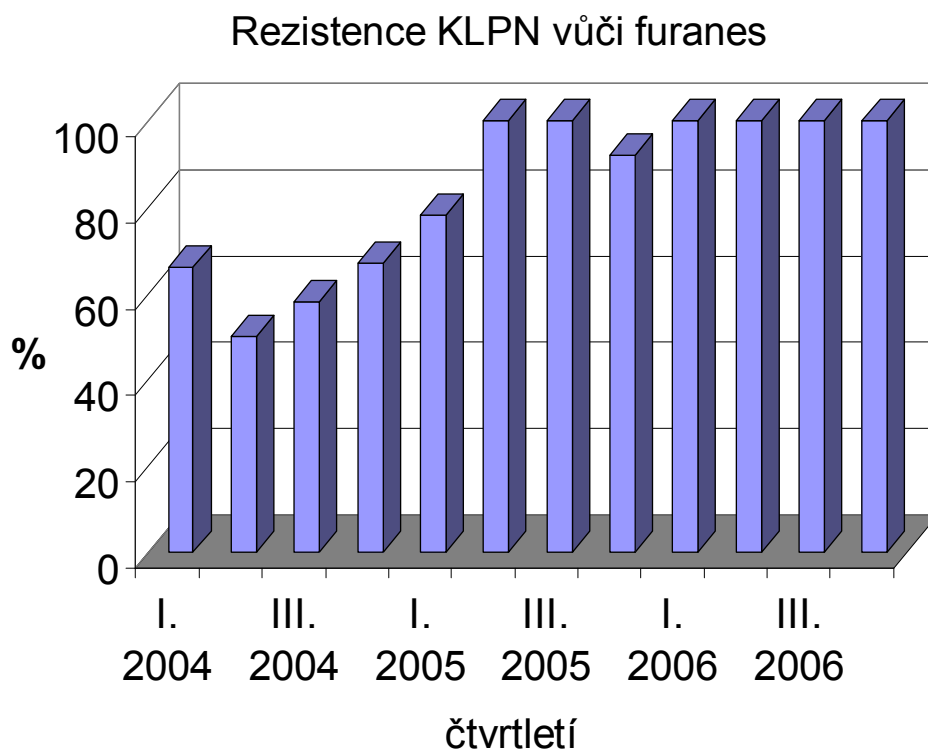
Tab. 16: Citlivost KLPN na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2006

citlivost KLPN v % rok 2006	citlivost KLPN v % rok 2006							
	amox+clav	cefotaxime	chloramfenikol	furanes	gentamicin	ampicilin	trimeth/sulfa	ofloxacin
počet testů (n)	39	40	40	18	22	40	40	18
rezistentních (%)	3	100	100	100	55	100	90	17
středně citlivých (%)	64	0	0	0	13	0	0	0
citlivých (%)	33	0	0	0	32	0	10	83
suma	100	100	100	100	100	100	100	100

11.6.1 Vývoj rezistence bakterie *Klebsiella pneumoniae* k furanovým sloučeninám.

Furany jsou chemické aromatické sloučeniny. Nejsou to antibiotika v pravém slova smyslu, ale mají antimikrobiální účinky. Jsou nerozpustné ve vodě, málo rozpustné v tucích, nejlépe se rozpouštějí v organických rozpouštědlech. Jsou biologicky těžce rozložitelné a hromadí se v potravinových řetězcích.

Graf 8 : Vývoj rezistence kmenu *Klebsiella pneumoniae* vůči látce furanes v Okresní nemocnici

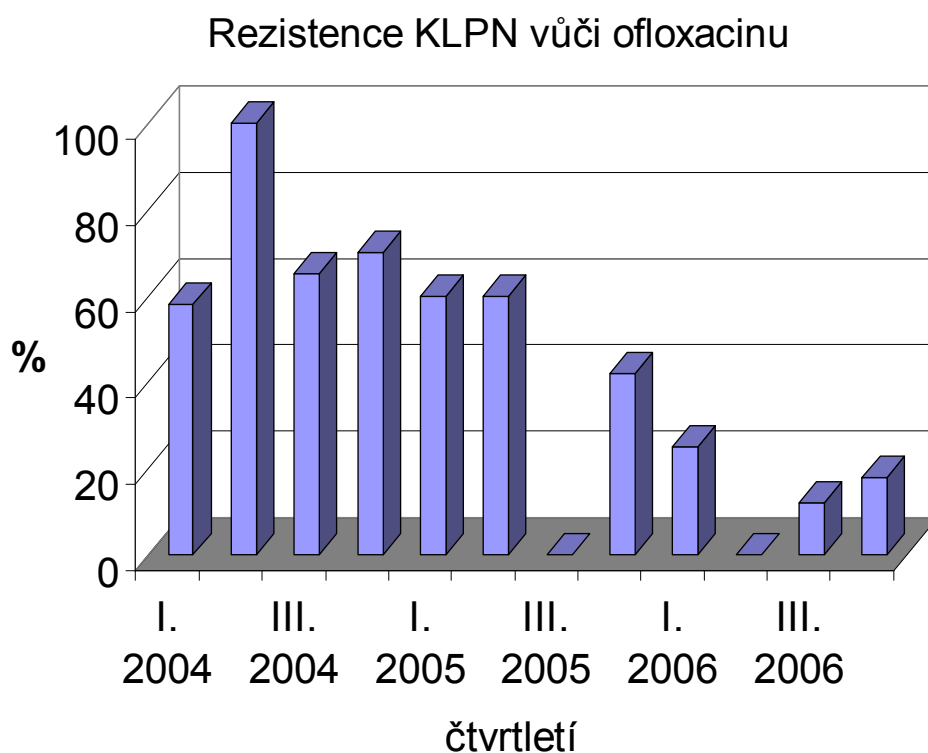


Graf ukazuje vývoj rezistence gramnegativní bakterie *klebsiella pneumoniae* k furanovým sloučeninám ve sledovaném zdravotnickém zařízení v průběhu jednotlivých čtvrtletí let 2004 až 2006. Rezistence se během sledovaného období neustále zvyšovala. V roce 2006 byly všechny odebrané vzorky rezistentní.

11.6.2 Vývoj rezistence bakterie *Klebsiella pneumoniae* k ofloxacinu

Ofloxacin je lékem první volby např. pro infekce vyvolané *Salmonella* spp. a *Shigella* spp. Dále je nasazován při infekci močového traktu, prostatitidách nebo nozokomiálních pneumoniích. Ofloxaciny jsou velmi dobře účinné zejména vůči gramnegativním bakteriím. Toto antibiotikum nelze podávat mladistvým do 18 let, ženám v průběhu těhotenství a pacientům s epilepsií.

Graf 9 : Vývoj rezistence kmenu *Klebsiella pneumoniae* vůči ATB ofloxacin v Okresní nemocnici



Z grafu ukazující vývoj rezistence gramnegativní bakterie *klebsiella pneumonie* k antibiotiku ofloxacin je patrný postupný pokles rezistence. Podobně jako u dříve zmíněného příkladu (MRSA – erythromycin) lze tuto skutečnost připočíst vhodné lokální antibiotické politice.

11.7 Rezistence ESCcol ve sledované Okresní nemocnici

Poslední sledovaným mikroorganismem byla gramnegativní bakterie *Escherichia coli*. Zde byly údaje k dispozici pouze za roky 2005 a 2006. Sestavené tabulky ukazující, jak silně a k jakým antibiotikům, byla tato bakterie ve sledovaném zařízení rezistentní. Míra rezistence je zde opět vyjádřena třemi stupni: rezistentní (R), citlivé (S), středně citlivé (I). Z tabulek je možno odečíst, jak se měnila rezistence během sledovaných let.

Tab. 17: Citlivost ESCcol na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2005

citlivost ESCcol v % rok 2005							
	amox+clav	cefotaxime	chloramfenikol	ciprofloxacín	gentamicin	trimeth/sulfa	ofloxacin
počet testů (n)	13	13	6	5	5	13	8
rezistentních (%)	15	100	100	20	0	100	63
středně citlivých (%)	23	0	0	0	0	0	0
citlivých (%)	62	0	0	80	100	0	37
suma	100	100	100	100	100	100	100

Tab. 18: Citlivost ESCcol na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2006

citlivost ESCcol v % rok 2006							
	amox+clav	cefotaxime	chloramfenikol	ciprofloxacín	gentamicin	trimeth/sulfa	ofloxacin
počet testů (n)	26	26	20	18	19	25	10
rezistentních (%)	12	100	65	22	5	80	20
středně citlivých (%)	38	0	5	0	11	4	0
citlivých (%)	50	0	30	78	84	16	80
suma	100	100	100	100	100	100	100

Rezistence na chemoterapeutika je jednou z charakteristik mikrobiální nemocniční flóry. Z výše uvedených tabulek a grafů je patrné, že rezistence až multirezistence některých nemocničních kmenů je velice aktuální problém, kterým je třeba se zabývat. Vztah patogenních původců infekcí k různým druhům antimikrobiálních léčiv je vysoce měnlivý a v rámci zdravotnického zařízení jej lze ovlivňovat lokální antibiotickou politikou. Ze zjištěných dat nelze jednoznačně určit trend jakým se v rámci sledované nemocnice bude rezistence v následujících letech ubírat.

Závěr

Stále existují instituce, které tvrdí, že se NN v daném zdravotnickém zařízení nevyskytují. Taková tvrzení bývají výsledkem neinformovanosti nebo alibismu. NN se vyskytují ve všech zdravotnických zařízení na světě, včetně nejšpičkovějších zahraničních klinik. Přijmutí faktu, že NN v daném zařízení jsou, je prvním krokem k zahájení úspěšného boje s nimi.

Druhým nešvarem je falešné vykazování nízkého výskytu NN. Takovéto chování je však vysoce rizikové a vzhledem k neexistenci možnosti jakéhokoli srovnání v ČR i celkem neopodstatněné. Prevence výskytu NN se stane efektivní teprve v okamžiku, budou-li vytvořeny optimální podmínky, a to jak na úrovni legislativní, tak i ze strany managementu nemocnic. Legislativní vyřešení povinného informování veřejnosti o výskytu závažných NN si v dlouhodobé perspektivě vyžádá mnoho úsilí. Nemocnice se obávají možných etických i ekonomických rizik spojených se zveřejňováním výskytu NN. Právě toto byl jeden z hlavních důvodů, proč v diplomové práci vystupuje nemocnice anonymně. Obava z poškození pověsti nemocnice a z následně spuštěného odlivu pacientů zapříčiněného ztrátou důvěry v dané zařízení motivuje současné manažery nemocnic k liknavému postoji k této problematice. Zavírání očí před nastalou situací, ale výskyt infekcí neomezí.

Typickým problémem českého zdravotnictví (a ne jenom jeho) je nedostatek finančních prostředků. Rozpočty jednotlivých zařízení jsou velmi napjaté a management každoročně vynakládá nemalé úsilí na zajištění bezproblémového chodu nemocnice. Zavedení moderních metod prevence nozokomiálních nákaz ve zdravotnickém zařízení je samozřejmě spojeno s počáteční investicí. Výsledkem a odměnou však bude mnohonásobně vyšší zisk v podobě ušetřených nákladů a především ochrana zdraví a života pacienta. Není možné dodržovat preventivní opatření proti vzniku infekcí, když je např. nedostatek jednorázového zdravotnického materiálu. V tomto ohledu Česká republika stále zaostává za vyvinutým západním světem.

V České republice stále dochází pod tlakem okolností (finance) k jednání zdravotníků, které je vysoce rizikové a ve vyspělých zemích nemyslitelné. Běžně např. dochází k resterilizaci výlučně jednorázového zdravotnického materiálu. Šetří se i na dezinfekčních prostředcích. Takovýto krátkozraký přístup představuje snahu šetřit náklady na nesprávném místě a lze očekávat, že v konečném důsledku vyjde toto chování nemocnici mnohem dražší. Pomyslná úspora se rozplyne v nákladech spojených s prodloužením hospitalizace.

Pokud má v nemocnici skutečně dojít ke snížení výskytu NN, musí v ní fungovat propojený vnitřní systém sledování a hlášení NN, který bude řízen kompetentními lidmi s příslušným vzděláním. V současnosti jsou v českých nemocnicích zřizovány oddělení nemocniční hygieny, která mají za cíl vytváření metodických a technických podmínek pro systém lokální surveillance NN ve zdravotnickém zařízení. Oddělení nemocniční hygieny sleduje činnost ve zdravotnickém zařízení a přináší návrhy na opatření pro rozhodovací činnost managementu nemocnice. Zřízení nemocniční hygieny je plně v kompetenci ředitele zdravotnického zařízení. Personální obsazení vychází z velikosti daného zařízení, počtu lůžek nebo organizačního členění. Nejčastěji však tuto funkci vykonává pouze jeden pověřený pracovník, navíc často jen na částečný úvazek. V českých podmínkách zcela úplně chybí pozice sestry pro kontrolu infekcí, což je v zahraničí nepostradatelný článek systému účinné prevence. Pracovník nemocnice, pověřený zabýváním se problematikou NN, má v mnoha ohledech velmi těžkou roli. Potýká se s nedostatkem času, financí a často naráží na neochotu v řadách ostatního zdravotnického personálu. Tento stav není ideální, nicméně je známkou toho, že se v dané problematice začíná něco dít.

Přesto, že se mi v rámci diplomové práce nepodařilo přesně vyčíslit ekonomické efekty výskytu nozokomiálních nákaz ve sledované nemocnici, jejich existence je neoddiskovatelná. Zvýšené náklady jsou spojeny s prodloužením doby hospitalizace a s tím souvisejícími náklady na léky, mzdy zdravotnického personálu, zvýšený počet mikrobiologických (i jiných) vyšetření apod. Další náklady např. vznikají z důvodů reoperací. Kromě nákladů vznikajících na straně zdravotnického zařízení si je třeba uvědomit újmu na straně pacientů. Dlouhodobě hospitalizovaný pacient, pokud je ekonomicky aktivní, přichází vinou hospitalizace o potenciální výdělky. Další oblastí, která je zatěžována je systém veřejného zdravotního pojištění. Nozokomiální kmeny jsou často rezistentní k lékům první volby, proto je nutné nasazovat léky jiné, zpravidla výrazně dražší.

Závěrem si dovoluji sledovanému zdravotnickému zařízení doporučit, aby pokračovali v nastoleném trendu boje s nozokomiálními infekcemi. Pokud se managementu podaří dostat výskyt NN v nemocnici pod kontrolu přinese to nejenom ekonomické efekty, ale projeví se samozřejmě i ve vnímaném komfortu pacientů. Nozokomiální nákazy, jako jeden ze základních ukazatelů kvality zdravotní péče, mohou posloužit k získání významné konkurenční výhody.

Seznam grafů

Graf 1 : Střední délka života při narození v České republice	33
Graf 2 : Kojenecká úmrtnost v České republice (‰)	34
Graf 3 : Vývoj celkových nákladů nemocnic v České republice	35
Graf 4 : Vývoj hospodářského výsledku sledované nemocnice v tis. Kč	43
Graf 5 : Vývoj spotřeby léků ve sledované nemocnici v tis. Kč	44
Graf 6 : Vývoj rezistence MRSA vůči ATB chloramfenikol v Okresní nemocnici	48
Graf 7 : Vývoj rezistence MRSA k ATB erythromycin v Okresní nemocnici	49
Graf 8 : Vývoj rezistence kmenu <i>Klebsiella pneumoniae</i> vůči látce furanes v Okresní nemocnici	51
Graf 9 : Vývoj rezistence kmenu <i>Klebsiella pneumoniae</i> vůči ATB ofloxacin v Okresní nemocnici	52

Seznam tabulek

Tab. 1 : Hlavní rizikové faktory pro vznik nozokomiální pneumonie	9
Tab. 2 : Predispoziční faktory pro vznik nozokomiálních nákaz	14
Tab. 3 : Nejčastější původci nozokomiálních nákaz	16
Tab. 4 : Denní přísun hlavních živin podle WHO (v g/kg hmotnosti)	30
Tab. 5 : Odpad ze zdravotnického zařízení	31
Tab. 6: Národní systémy surveillance NN v Evropě	37
Tab. 7 : Vývoj základních údajů ve sledované Okresní nemocnici v letech 2002 - 2005	42
Tab. 8 : Výskyt MRSA podle převažující klinické manifestace ve sledované nemocnici	46
Tab. 9 : Výskyt <i>Klebsiella pneumoniae</i> podle převažující klinické manifestace ve sledované nemocnici	46
Tab. 10 : Výskyt <i>Escherichia coli</i> podle převažující klinické manifestace ve sledované nemocnici	46
Tab. 11 : Citlivost MRSA na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2004	47
Tab. 12 : Citlivost MRSA na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2005	47
Tab. 13 : Citlivost MRSA na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2006	47
Tab. 14: Citlivost KLPN na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2004	50
Tab. 15: Citlivost KLPN na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2005	50
Tab. 16: Citlivost KLPN na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2006	50
Tab. 17: Citlivost ESCcol na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2005	53
Tab. 18: Citlivost ESCcol na vybraná antibiotika v Okresní nemocnici v roce 2006	53

Seznam obrázků

Obr. 1 : Močový katétr, jako místo nejčastější kontaminace	6
Obr. 2 : Možnosti kontaminace u pacienta s intravenózním katétre	11
Obr. 3 : Schéma procesu vzniku a šíření nozokomiálních nákaz	15

Seznam literatury

- [1] Šrámová, H. a kolektiv: Nozokomiální nákazy II. Maxdorf Jesenius, Praha 2001
- [2] Maďar, R. Podstatová, R. Řehořová J.: Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi. Grada, Praha 2006
- [3] Melicherčíková, V.: Sterilizace a dezinfekce ve zdravotnictví. Grada. Praha 1998
- [4] Maďar, R. Podstatová, R. Gráfová, P.: Prevence Nozokomiálních Pneumonií. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2006 č. 2
- [5] Krkoška, D. Nozokomiální nákazy – problém stále aktuálnější. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2002 č. 1
- [6] Kolář, M.: Nozokomiální infekce z pohledu mikrobiologa. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2003 č. 3
- [7] Líšková A.: Staphylococcus aureus – aktuálnější informace o rezistenci. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2003 č. 1
- [8] Maďar, R.: Methicilin-rezistentní Staphylococcus aureus (MRSA) – stále je tu šance účinně se bránit. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2003 č. 1
- [9] Šťastná, E.: Možnosti a rizika antibiotické terapie. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2006 č. 4
- [10] Šťastná E.: Současné přístupy k surveillance a kontrole nozokomiálních infekcí. Nozokomiální nákazy, odborný časopis, rok 2006 č. 1
- [11] Vincent, J.L. (2003) Nosocomial infections in adult intensive-care units. Lancet, Vol.361, č. 9374
- [12] Křenková, H. Candida albicans neboli kvasinky. Celostnimedica.cz. <http://www.celostnimedica.cz/candida-albicans-neboli-kvasinky.htm>
- [13] Šebková, S. Co je to legionářská nemoc?. Medica.cz. http://www.medica.cz/verejne/clanek.dss?s_id=5606&s_rub=327&s_sv=2&s_ts=39180,75625
- [14] Spížek, J.: Rezistence na antibiotika. Vesmír, rok 1991 č.1
- [15] Benešová, V.: Třetině infekcí se dá předejít prevencí. Časopis Komfort, rok 2004 č.3

- [16] Medical Tribune. Registr nosokomiálních nákaz. Medical Tribune, str. A15
- [17] Tomoszková, O.: Etika v informování veřejnosti o kvalitě zdravotní péče. INFORUM 2005, sborník z 11. konference o profesionálních informačních zdrojích. Praha, 24. - 26.5. 2005
- [18] World Health Organisation. <http://www.who.int/en>
- [19] National Nosocomial Infections Surveillance System USA. <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/nnis.html>
- [20] Joint Commission International. <http://www.jointcommissioninternational.org/23071/>
- [21] International Federation of Infection control. <http://www.theifc.org/oldsite/Manual/LRTI.htm>
- [22] Národní registr NN. <http://www.ksrzis.cz/registry-pro-odborniky/specializovane-zdravotnicke-is/rni/rni.html>
- [23] House M.D. TV série. epizoda 4.: Maternity
- [24] Výroční zprávy sledované Okresní nemocnice
- [25] Internetová prezentace sledované Okresní nemocnice
- [26] Osobní sdělení zaměstnance sledované Okresní nemocnice