

HCAI Healthcare Associated Infections



Doc. MUDr. Lidmila Hamplová, PhD.

HCAI

- Infekce spojené se zdravotní péčí se dříve označovaly jako **nozokomiální nákazy**.
- V současné době se celosvětově používá označení **Healthcare Associated Infections**.
- HCAI patří k hlavním komplikacím v souvislosti s poskytováním zdravotních služeb především z důvodu zvýšeného používání invazivních prostředků, věku pacientů a často nevhodného používání antimikrobiální terapie.
- Tyto infekce patří k jednomu z nejčastějších nežádoucích událostí při poskytování zdravotních služeb a výrazně ovlivňují bezpečnost pacientů na celém světě.
- Většina HCAI vzniká bez epidemiologické souvislosti, kdy rizikové faktory nelze eliminovat v rámci preventivních opatření.
- Již Florence Nightingale upozorňovala, že HCAI jsou preventabilní a jsou výsledkem nedbalosti či nevědomosti personálu. V případě, že tyto faktory budou respektovány, infekce spojené se zdravotní péčí budou eliminovány (Nightingale, 1863).

HCAI

- HCAI výrazně ovlivňují mortalitu a morbiditu pacientů, prodlužují délku hospitalizace a zvyšují finanční náklady na péči.
- HCAI se vyskytují u všech poskytovatelů zdravotních služeb po celém světě.
- World Health Organization dodává, že v současné době není žádná země bez výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí a bez rezistentních bakterií na antibiotickou terapii.
- HCAI jsou aktuálně definovány legislativou České republiky, konkrétně v zákoně č. 267/2015 Sb. (novela zákona 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně souvisejících zákonů) jako *„nemoc nebo patologický stav vzniklý v souvislosti s přítomností původce infekce nebo jeho produktů ve spojitosti s pobytem nebo výkonem prováděnými osobou poskytující péči ve zdravotnickém zařízení, v týdenním stacionáři, domově pro osoby se zdravotním postižením, domově pro seniory nebo v domově se zvláštním režimem, v příslušné inkubační době“* (Zákon č. 267/2015 Sb., s. 3264).

HCAI

- Tato definice upozorňuje, že za infekci spojenou se zdravotní péčí lze považovat i takovou infekci, která vznikne v zařízení poskytující dlouhodobou, domácí a ambulantní péči.
- Zmíněný aspekt zahrnuje i další poskytovatele zdravotních služeb a je velmi významný, jelikož se v současnosti stále více vyskytují multirezistentní patogeny i v ambulantní či domácí péči.
- European Centre for Disease Prevention and Control uvádí, že HCAI každoročně získá 4 131 000 pacientů a až 37 000 pacientů na tyto infekce v Evropě zemře.
- Ve Spojených státech amerických bylo prevalenčními studii odhadnuto, že HCAI získá nejméně jeden pacient z 25 hospitalizovaných pacientů a více než polovina těchto infekcí se získá mimo jednotky intenzivní péče.
- HCAI významně ovlivňují ekonomické dopady, kdy se pouze přímé náklady odhadují na přibližně 7 miliard eur. Zvýšené finanční náklady zejména souvisí s počtem diagnostických vyšetření, dále s vynaložením nákladů souvisejících s léčbou (náklady na farmakoterapii, prodloužení doby hospitalizace, reoperace apod.), ošetrovatelskou péčí a s prevencí a kontrolou infekcí.

HCAI

- Ekonomické důsledky HCAI lze rozdělit na
- náklady související s vlastní hospitalizací pacienta (zejména z důvodu používání antimikrobiálních látek, prodloužené délky hospitalizace, hospitalizace na odděleních akutní péče)
- intervenční náklady (zejména náklady na provedené testy, pracovní dobu ošetrovatelského a lékařského personálu, používání osobních ochranných pracovních prostředků)
- náklady na ambulantní péči (zejména kontroly u lékařů, užívání antibiotik, návštěvy pacienta v domácím prostředí, rekonvalescenční pobyty)
- osobní náklady pacienta (zejména náklady spojené s morbiditou, vlastní infekcí, ztrátou mzdy či cestovními výdaji, popřípadě náklady spojené s úmrtím).

HCAI

- HCAI lze rozdělit podle určitých kritérií do několika oblastí.
- Dle původu infekčního agens je lze rozdělit na **endogenní** a **exogenní**.
- **Exogenní infekce** jsou charakteristické tím, že infekční agens proniká do pacientova organismu zvenčí, tedy z jiného zdroje či prostředí. Přenos těchto infekcí se zejména uskutečňuje přímým kontaktem s osobami či prostřednictvím kontaminovaných předmětů, vzduchem nebo vodou. V ojedinělých případech může také nastat přenos prostřednictvím kontaminovaných injekcí, infuzí či potravin. Mezi nejčastější původce těchto infekcí patří multirezistentní kmeny a také grampozitivní koky.
- Oproti tomu **infekce endogenního původu** jsou charakteristické tím, že původce vychází z vlastní mikroflóry pacienta, nemají inkubační dobu a nevzniká proti nim imunita. Do organismu je agens zavečeno z kolonizovaného místa např. krví, při operačních a invazivních výkonech či při imunosupresivní léčbě. Hlavním etiologickým agens je přirozená mikroflóra v těle, která je za normálních okolností nepatogenní.
- Rozlišení, zda se jedná o exogenní či endogenní infekce je často velmi obtížné, ale z praktických důvodů žádoucí. Mezi původce endogenních infekcí může patřit *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, beta-hemolytické streptokoky či enterobakterie.

HCAI

- Dle epidemiologického hlediska lze infekce spojené se zdravotní péčí rozdělit na **specifické** a **nespecifické**.
- **Specifické infekce** jsou vlastní HCAI, tedy jejich vznik přímo souvisí s diagnostickými a terapeutickými výkony. Vznikají v příčinné souvislosti s terapeutickými a ošetrovatelskými intervencemi, které se u pacienta realizují. Velmi často se šíří inokulací či implantací agens, naopak respirační či alimentární cesta přenosu je méně častá. Pro vstup infekčního agens do organismu je rozhodující porušení celistvosti povrchu brány vstupu infekce. Původci specifických infekcí jsou vázány na místo poskytování zdravotních služeb a výskyt tohoto typu infekcí ovlivňuje úroveň dodržování aseptických zásad, dezinfekce, sterilizace a dalších zásad, včetně materiálního vybavení pracoviště a odbornosti zdravotnického personálu.
- **Nespecifické infekce** jsou klasická infekční onemocnění odrážející epidemiologickou situaci v daném regionu. Tyto infekce mohou být ukazatelem hygienicko epidemiologického režimu daného poskytovatele zdravotních služeb. Důležitou prevencí u těchto infekcí je podrobná osobní a epidemiologická anamnéza při příjmu pacienta k hospitalizaci a dodržení hygienicko-epidemiologických opatření při poskytování zdravotních služeb.

HCAI

- **Nespecifické infekce** jsou klasická infekční onemocnění odrážející epidemiologickou situaci v daném regionu.
- Tyto infekce mohou být ukazatelem hygienickoepidemiologického režimu daného poskytovatele zdravotních služeb.
- Důležitou prevencí u těchto infekcí je podrobná osobní a epidemiologická anamnéza při příjmu pacienta k hospitalizaci a dodržení hygienicko-epidemiologických opatření při poskytování zdravotních služeb.

HCAI

Dle infikovaného orgánu či systému lze infekce spojené se zdravotní péčí rozdělit dle Evropského definičního systému do 15 skupin, a to na

- infekce kostí a kloubů
- infekce krevního řečiště
- infekce centrální nervové soustavy
- infekce související s katétrem včetně místní a celkové infekce související s centrálním a periferním venózním katétrem
- infekce kardiovaskulárního systému
- infekce oka, ucha, nosu, krku nebo dutiny ústní
- infekce gastrointestinálního systému
- infekce dolních cest dýchacích, jiná než zánět plic

HCAI

- definice zvláštních případů u novorozenců
- zánět plic
- infekce reprodukčních orgánů
- infekce v místě chirurgického výkonu
- kožní infekce a infekce měkkých tkání
- systémová infekce
- infekce močových cest .
- **Hlavními typy HCAI jsou infekce močových cest, pneumonie, infekce v místě chirurgického výkonu a infekce související s katétrem.**

HCAI

Vznik HCAI je ovlivněn mikroorganismy a vnímavým jedincem. Původci těchto infekcí jsou často rezistentní až multirezistentní infekční agens a jsou součástí nemocničního prostředí. Vlivem kolonizace a cirkulace v nemocničních úodmínkách jsou odlišné od komunitních agens. Zejména se jedná o jejich rezistenci na antibiotika, chemoterapeutika či používané dezinfekční prostředky.

Pacienti, jakožto specifictí hostitelé, jsou ohroženou skupinou, jelikož podstupují řadu invazivních diagnostických i terapeutických výkonů či zákroků a obvykle jsou polymorbidní.

Na vzniku HCAI se mohou podílet bakterie, viry, fungus, paraziti či priony a mezi původce mohou také patřit protozoa.

HCAI

Pro nejčastější bakteriální původce infekcí spojených se zdravotní péčí lze použít označení **ESCAPE**, kdy mezi patogenní bakterie patří **E**nterococcus faecium, **S**taphylococcus aureus, **C**lostridium difficile, **A**cinetobacter baumannii, **P**seudomonas aeruginosa a čeleď **E**nterobacteriaceae.

- Bakterie jsou oproti prvokům, houbám, virům či mykobakteriím původci HCAI přibližně v 90 %.
- Pro agens vyvolávající infekce je nezbytné splnit některé z vlastností, a to infekční dávku, virulenci, invazivitu a patogenitu, dále toxicitu, rezistenci a schopnost reprodukce mimo organismus.

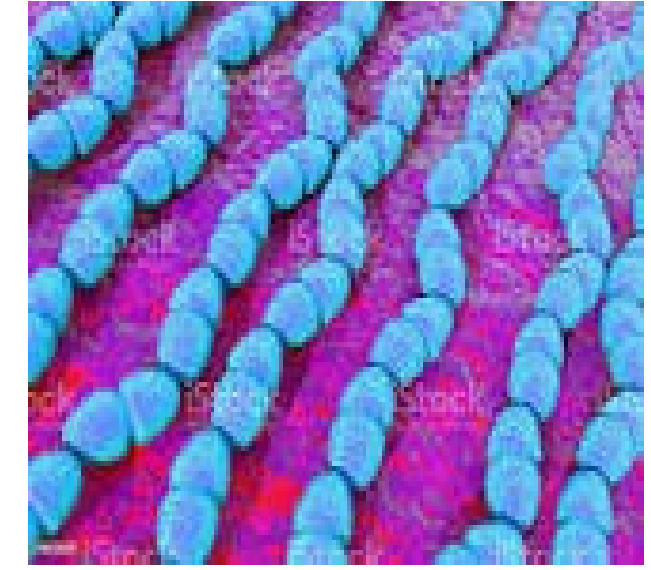
HCAI

- Mezi bakteriální původce z rodu *Staphylococcus* patří zejména bakterie *Staphylococcus aureus*, methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus*, dále koaguláza -negativní stafylokoky, především *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus* a další.
- *Staphylococcus aureus* může kolonizovat nosní průduchy a přibližně 20 % pacientů je jeho nosičem. Považuje se za jeden z nejdůležitějších patogenů způsobující tyto infekce u imunokompromitovaných jedinců. *Staphylococcus aureus* infikuje povrchové i hluboké tkáně. Přenos je velmi často způsoben kontaktem přes kůži prostřednictvím povrchů, např. klik dveří, ručníků či vodovodních baterií.

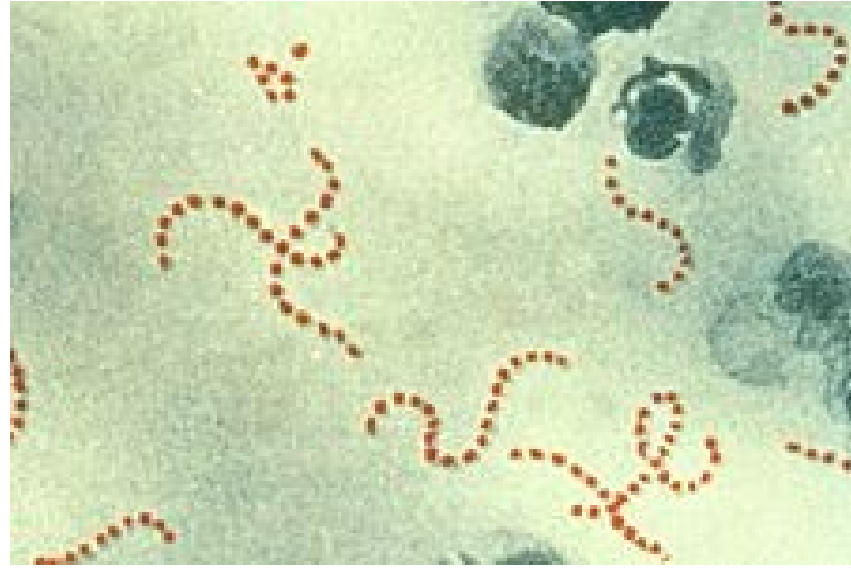
HCAI

- Koaguláza negativní stafylokoky se vyskytují u nozokomiálních bakteriemií v souvislosti s permanentní katetrizací.
- Mají schopnost adherence na implantáty, chlopenní náhrady, kardiostimulátory, cévní náhrady, centrální a periferní žilní katétry, drény apod.
- Často způsobují katéetrové infekce krevního řečiště, infekce v místě chirurgického výkonu, infekce kardiovaskulárního systému, endokarditidy, infekce protetických chlopní, cévních protéz, kloubních náhrad, drenáží a dalších.

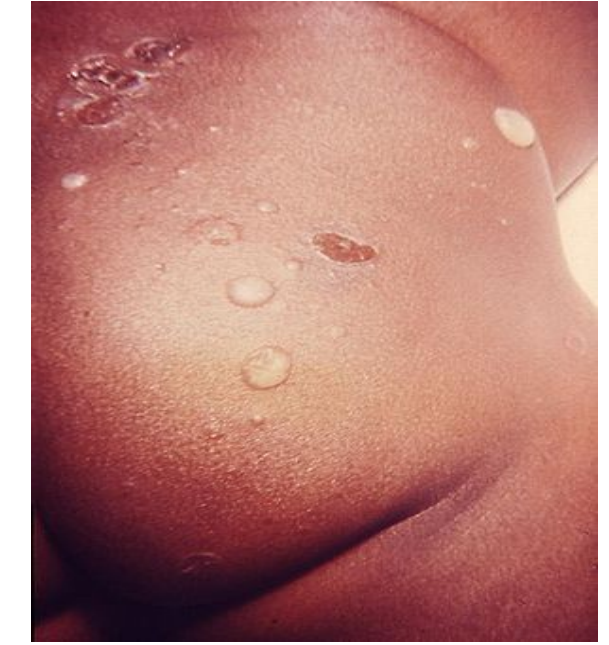
HCAI



- Mezi další významné bakteriální původce z rodu *Enterococcus* patří *Enterococcus faecalis* a *Enterococcus faecium*.
- Tyto bakterie tvoří fyziologickou mikroflóru lidského organismu a patří mezi vysoce odolné k nepříznivým podmínkám okolního prostředí. Jejich přenos nastává zejména prostřednictvím kontaminovaných rukou.
- Bakterie mohou například ulpívat na osobních ochranných pracovních prostředcích vlivem tvorby mikroaerosolu při použití toalety.
- V současné době tyto bakterie představují riziko ve své rezistenci k antibiotikům.



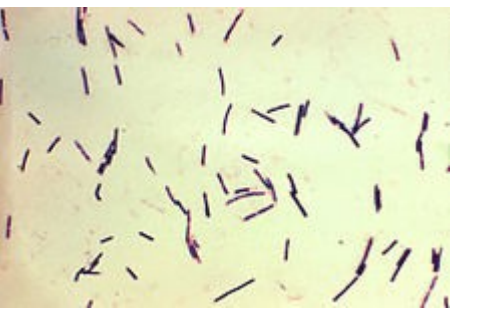
HCAI



- Bakterie mohou způsobit infekce močových cest a infekce v místě chirurgického výkonu. Přenos se nejčastěji uskutečňuje prostřednictvím povrchů a zásobníků a může perzistovat na plochách a předmětech několik dní až týdnů.
- Bakterie z rodu *Staphylococcus* a *Enterococcus* tvoří původce infekcí krevního řečiště v cca 50 %. K dalším původcům infekcí spojených se zdravotní péčí z rodu *Streptococcus* se především řadí *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus viridans* a *Streptococcus pneumoniae*.
- *Streptococcus pneumoniae* je původcem nemocničních pneumonií až v cca 20 %.

HCAI

- Mezi původce anaerobních bakterií z rodu *Clostridium* patří *Clostridium difficile*, která u imunokompromitovaných jedinců léčených antibiotiky způsobuje pseudomembranózní kolitis. Bakterie *Clostridium difficile* mohou kontaminovat okolní prostředí sporami, které na suchém povrchu obvykle perzistují až několik měsíců.



- Mezi bakterie z čeledi Enterobacteriaceae se zahrnují různé rody. K významné bakterii z rodu *Escherichia* patří *Escherichia coli*, která zapříčiňuje vznik infekce močových cest, septikémie, novorozenecké meningitidy, peritonitidy, gastroenteritidy a pneumonie.



- Původce z rodu *Klebsiella* je zastoupen především bakterií *Klebsiella pneumoniae*, která tvoří přibližně 3–7 % bakteriálních infekcí a je velmi významným nemocničním patogenem. Obzvláště způsobuje pneumonie, septikémie a infekce ran. *Klebsiella pneumoniae* je významným původcem infekcí krevního řečiště a často probíhají jako těžká sepse či septický šok.

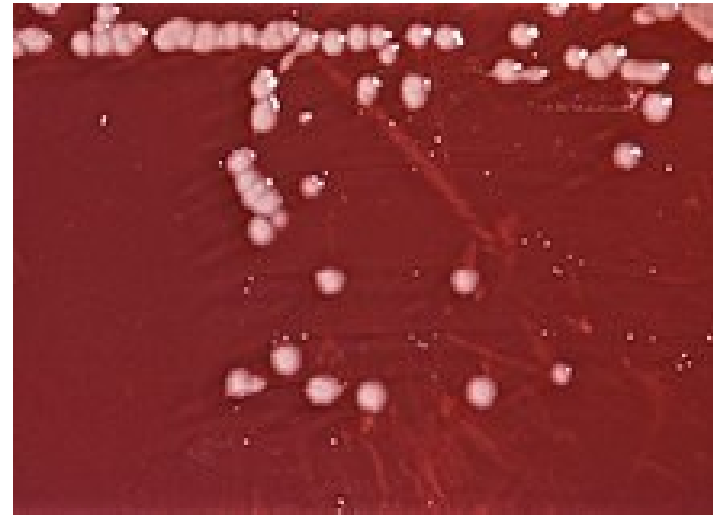


HCAI

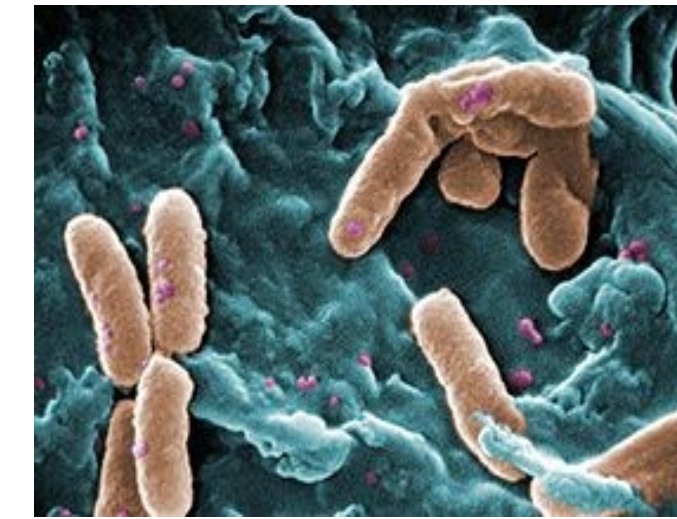
Dalšími původci mohou být *Enterobacter cloacae* a *Enterobacter aerogenes* z rodu *Enterobacter*. Enterobakterie jsou přirozeně rezistentní k některým antibiotikům. Často způsobují infekce podobné jako u bakterií z rodu *Klebsiella*.

Patogenem z rodu *Serratia* je *Serratia marcescens*, která způsobuje různé HCAI, zejména infekce krevního řečiště. Její výskyt lze považovat za důležitý indikátor nedostatků v ošetrovatelské péči i v podávání antibiotik. Přenáší se nejčastěji kontaktem a snadno perzistuje v okolním prostředí.

Rod *Proteus* může být zastoupen původcem *Proteus mirabilis*, který může infikovat bércové vředy a způsobit infekce močových cest.



HCAI



- Dalším zástupcem je *Pseudomonas aeruginosa* z rodu *Pseudomonas*. Představuje 11 % všech infekcí spojených se zdravotní péčí a významně se podílí na mortalitě a morbiditě pacientů.
- Velmi často způsobuje infekce v místě chirurgického výkonu, infekce močových cest, pneumonie a bakteriemie. Dále zapříčiňuje infekce kůže, měkkých tkání, ran, popálenin a infekce u imunokompromitovaných osob a implantátů.
- Tato bakterie mnohdy kontaminuje zásobníky, inkubátory, prsní pumpy určené k odsávání mateřského mléka, umyvadla, mýdla a ruce zdravotnického personálu.

HCAI

- Rod *Acinetobacter* je zastoupen nemocničním patogenem *Acinetobacter baumannii*, a považuje se za důležitý nemocniční patogen, zejména u pacientů hospitalizovaných na anesteziologicko-resuscitačních odděleních či na jednotkách intenzivní péče.
- Tato bakterie je velmi odolná vůči vysychání i k dezinfekčním prostředkům a může se přenášet vzduchem, kontaktem s pacientem nebo rukama zdravotnického personálu.
- V současné době se k významným patogenům z rodu *Legionella* řadí *Legionella pneumophila*, která se velmi často vyskytuje v nemocničních vodovodních sítích. Kontaminuje především rozvody teplé vody a dále chladičí věže, klimatizační jednotky, zvlhčovače vzduchu, inhalační přístroje a inkubátory. Její výskyt může být spojen s pacienty podstupujícími chemoterapii či transplantaci.

HCAI

- Mezi virové původce HCAI se může zařadit virus hepatitidy, virus Epstein-Barrové, cytomegalovirus a další. Nejzávažnějším virovým původcem HCAI jsou zejména herpesviry, které se přenáší biologickým materiálem. Virus hepatitidy A a E se může přenést kontaminovanou vodou a virus hepatitidy B a C se v nemocnici může přenést krví, krevními deriváty a dalším biologickým materiálem.
- Dalšími původci virových infekcí HCAI mohou být také respirační viry, adenoviry způsobující akutní respirační infekce, konjunktivitidy, urogenitální a gastrointestinální infekce. Mezi další původce lze zmínit noroviry vyvolávající zvracení i průjmy a rotaviry způsobující enteritidy. Tyto viry jsou odolné k vlivům okolního prostředí, velmi často perzistují na předmětech či rukou a jsou rezistentní k nejrůznějším typům dezinfekčních prostředků. Nejvíce ohroženou skupinou jsou děti se sníženou obranyschopností.
- Dalším virovým původcem může být i human immunodeficiency virus, ovšem nepatří k dominantním infekcím spojených se zdravotní péčí. Přenos HIV prostřednictvím transfuzí či krevních derivátů nebyl po roce 1986 v Československé socialistické republice a následně v České republice popsán.

HCAI

- Mykotickým původcem HCAI z rodu *Candida* může být *Candida albicans*, která způsobuje lokální infekce či zapříčiňuje život ohrožující systémové a orgánové infekce. Velmi často vytváří biofilm a může být významným původcem infekcí u pacientů s implantovaným cizorodým materiálem. Může tedy způsobit katérové infekce krevního řečiště, infekce cizorodých implantátů, systémové kandidózy a infekce u imunokompromitovaných pacientů. Výskyt těchto infekcí v posledním období stoupá a mortalita na kandidózy dosahuje až 38 %. Rizikem pro vznik infekce jsou centrální venózní katétry, ruce zdravotnického personálu a nedodržení doby působení dezinfekčního prostředku před zavedením invazivních vstupů.
- Dalším mykotickým původcem z rodu *Aspergillus* může být *Aspergillus fumigatus* šířící se zejména vzdušnou cestou prostřednictvím spor, které se mohou uvolňovat do ovzduší při demoličních pracích ze zdí. Velmi ohroženou skupinou jsou hematologičtí pacienti, pacienti po transplantacích a novorozenci.

HCAI

- Původcem infekcí spojených se zdravotní péčí může být i svrab, kdy původcem je *Sarcoptes scabiei*. Jedná se o vysoce nakažlivé onemocnění. Svrab se přenáší přímým a nepřímým kontaktem, kdy malhygiena zvyšuje riziko přenosu onemocnění.
- Mezi ostatní parazitární původce lze zařadit i *Pediculus capitis* způsobující pediculosis.

HCAI

- V současné době přibývá případů rezistence patogenů vůči antimikrobiálním látkám a podmínkám okolního prostředí, kdy velmi problematickou oblastí jsou multirezistentní až panrezistentní mikroorganismy.
- Multirezistence je charakterizována jako rezistence k několika příbuzným antimikrobiálním látkám či antimikrobiálním látkám s jinou chemickou strukturou.
- Naopak panrezistence je charakterizována jako rezistence na všechny antimikrobiální látky.
- V průběhu minulého století byl podmíněn vzestup bakteriální rezistence na antibiotika zejména z důvodu jejich nadužívání a zneužívání. V rámci programu prevence a kontroly infekcí v nemocnicích je důležité omezování výskytu rezistence mikroorganismů na antibiotickou terapii. Multirezistence má dopad na prodloužení hospitalizace a zvýšení finančních nákladů na péči. Dopad panrezistentních infekcí je extrémně závažný, a to ve vztahu k mortalitě pacientů.

HCAI

- Preventivní opatření v řetězci přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí se tedy mohou rozdělit do několika základních oblastí z hlediska účasti jednotlivých komponentů, a to na mikroorganismy, rezervoár infekce, cesty vstupu, mechanismus přenosu, cesty vstupu a hostitele.
- Z hlediska přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí je jedním z nejčastějších mechanismů přenosu nepřímý kontakt, tedy přenos prostřednictvím neživých předmětů i ploch a kontaminovaných rukou.
- Prevence infekcí spojených se zdravotní péčí by se tedy měla zaměřovat především na tuto problematiku.

HCAI

- Standardní opatření vycházejí z principu, že tělní tekutiny, neintaktní kůže a sliznice mohou obsahovat infekční agens. Lze je aplikovat na veškeré situace, kde je poskytována zdravotní péče.
- Účelem standardních opatření je tedy zabránění přenosu patogenních mikroorganismů, kdy tato opatření zahrnují zejména hygienu rukou, používání OOPP, péči o používané zdravotnické prostředky a plochy sloužící k poskytování péče, dále manipulaci s oděvy, odpady, roztoky a další.
- Rizikovou oblastí pro přenos HCAI mohou být činnosti spojené s nejrůznějšími ošetrovatelskými činnostmi, jako např. odběr krve, ošetřování ran, odsávání sekretu z dýchacích cest, příprava a vlastní podávání intravenózní medikace, kdy podávání léčivých přípravků může být spojeno s kontaminací léků.
- Rizikem může být i kontakt s bezprostředním okolím pacienta, kdy např. monitor pacienta může být s velkou pravděpodobností kontaminován mikrobiální flórou pacienta. Ke kontaminaci povrchů, přístrojů a dalšího vybavení velmi často dochází prostřednictvím kontaminovaných rukou.

HCAI

Infekce HAI

Více než 20-30 % infekcí lze zabránit vhodnými opatřeními*

HAI (Healthcare-Associated Infections)
= infekce spojené se zdravotní péčí

7 miliard €
Ekonomické ztráty
v Evropě
za rok



*odhadnuto z literatury

3,8 mil.
HAI v Evropě za rok**
80 000 zemřelých
na komplikace s HAI
v Evropě za rok



**9 % HAI je způsobeno MRO (multirezistentní organizmy)

Holistický přístup
skupiny HARTMANN
k prevencím infekcí



Konzultace



Digitální monitoring



Vzdělávání, školení



Produktová řešení

4 nejčastější typy infekcí

- katérové infekce močových cest
- katérové infekce krevního řečiště
- infekce v místě chirurgického výkonu
- pneumonie spojená s umělou plicní ventilací

Opatření k prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí:



Dezinfekce rukou



Aktivní surveillance HAI



Dezinfekce povrchů



Sterilní výrobky k aseptickým postupům