OBSAH

EPIDEMIOLÓGIA (*S. BAZOVSKÁ*)
Definícia, predmet štúdia 5

MEDICÍNSKY A SPOLOČENSKÝ VÝZNAM INFEKČNÝCH OCHORENÍ (*S. BAZOVSKÁ*) 7

EPIDEMIOLOGICKÉ ŠTATISTICKÉ UKAZOVATELE (*E. MACHÁČOVÁ*)
Základné ukazovatele, zber údajov, hlásenie prenosných ochorení, registre chorôb, informačné systémy 9

METÓDY EPIDEMIOLÓGIE (*P. BAKOSS*)
Deskriptívna, analytická, experimentálna, surveillance 14

EVOLÚCIA PATOGÉNNYCH MIKROORGANIZMOV A INFEKČNÝCH OCHORENÍ (*S. BAZOVSKÁ*) 26

PRAMENE NÁKAZY (*S. BAZOVSKÁ*)
Chorý ako prameň nákazy, opatrenia proti prameňom nákazy 29

NOSIČSTVO PATOGÉNNYCH MIKROORGANIZMOV (*V. VÝROSTEKOVÁ*)
Rozdelenie nosičstva, opatrenie pri výskyte nosičstva, nosičstvo pri vírusových hepatitídach, pri HIV, pri brušnom týfuse a paratýfuse 31

ZVIERATÁ AKO PRAMENE NÁKAZY (*D. GURYČOVÁ*)
Prírodnoohniskové nákazy, medicínsky význam zoonóz, pramene nákazy, prenos, zásady prevencie 38

MECHANIZMUS PRENOSU CHOROBOPLODNÝCH ZÁRODKOV (*S. BAZOVSKÁ*)
Vylučovanie, prežívanie, vniknutie do ďalšieho hostiteľa 42

KLASIFIKÁCIA INFEKČNÝCH CHORÔB (*S. BAZOVSKÁ*) 44

ČREVNÉ NÁKAZY (*P. BAKOSS*)
Základná charakteristika, prenos, epidemiologická charakteristika, zásady prevencie 45

NÁKAZY DÝCHACÍCH CIEST (*S. BAZOVSKÁ*)
Základná charakteristika, prenos, epidemiologické charakteristika, ARO, zásady prevencie 50

KRVNÉ NÁKAZY (*D. GURYČOVÁ*)
Základná charakteristika, prenos, živé vektory a ich epidemiologický význam, zásady prevencie 55

NÁKAZY KOŽE A POVRCHOVÝCH SLIZNÍC (*J. JAREKOVÁ*)
Základná charakteristika, prenos, epidemiologická charakteristika, sexuálne prenosné ochorenia, zásady prevencie 60

NOZOKOMIÁLNE NÁKAZY (*M. ŠPALEKOVÁ*)
Základná charakteristika, klasifikácia NN, pôvodcovia, pramene, prenos, NN v zubnom lekárstve, výskyt, zásady prevencie 64

EPIDEMICKÝ PROCES (*S. BAZOVSKÁ*)
Základná charakteristika, základné podmienky, faktory, ktoré vplývajú na epidemický proces 72

VŠEOBECNÉ ZÁSADY BOJA PROTI INFEKČNÝM OCHORENIAM (*V. VÝROSTEKOVÁ*)
Všeobecné zásady a princípy, opatrenia na predchádzanie vzniku a šírenia infekčných chorôb, ohnisko nákazy 75

ŠPECIFICKÁ PROFYLAXIA. AKTÍVNA IMUNIZÁCIA. (*P. BAKOSS*)
Základné imunologické princípy, epidemiologické aspekty, neživé a živé vakcíny, druhy očkovania v SR
Očkovanie proti tuberkulóze, difterii, tetanu pertussis, hepatitíde B, infekciám *Haemophilus infulenzae b*, poliomyelitíde, morbilám, mumpsu, rubeole, chrípke 81

PASÍVNA IMUNIZÁCIA (*P. BAKOSS*)
Profylaxia heterológnymi globulínmi, homológnymi globulínmi, špecifické globulíny 92

DEZINFEKCIA A STERILIZÁCIA (*M. ŠPALEKOVÁ*)
Základná charakteristika, rozdelenie dezinfekcie z epidemiologického hľadiska, fyzikálne metódy dezinfekcie a sterilizácie, chemické dezinfekčné látky, použitie chemických dezinfekčných látok v stomatogickej praxi, vyšší stupeň dezinfekcie, chemická sterilizácia, centrálna sterilizácia 95

DEZINSEKCIA (*J. JAREKOVÁ*)
Spôsoby dezinsekcie, chemické dezinsekčné prípravky, repelenty a atraktanty, použitie dezinsekcie v praxi 107

DERATIZÁCIA (*J. JAREKOVÁ*)
Spôsoby deratizácie, chemická deratizácia, použitie chemickej deratizácie v praxi 111

VÝSKYT CHRONICKÝCH CHORÔB (*A. BARAKOVÁ*)
Charakteristika a význam CHOS, úmrtnosť vo svete a osobitne v Európe, epidemiológia CHOS na Slovensku, rizikové faktory, prevencia..... 114

EPIDEMIOLÓGIA OCHORENÍ SPÔSOBENÝCH ZHUBNÝMI NÁDORMI (*I. PLEŠKO*)
Klasifikácia, deskriptívna epidemiológia, rizikové faktory, prevencia 126

EPIDEMIOLÓGIA

Epidemiológia je samostatný medicínsky vedný odbor, ktorý študuje distribúciu a determinanty zdravia a chorôb v populácii a hľadá najvhodnejšie metódy prevencie ochorení.

Epidemiológia integruje poznatky mnohých medicínskych disciplín. Opiera sa o preventívne odbory, ako je *hygiena* (v otázkach životného prostredia), sociálne lekárstvo (v problematike spoločenských faktorov vplývajúcich na výskyt chorôb), ale aj o ďalšie odbory ako je *mikrobiológia a imunológia* (pri príprave účinných očkovacích látok, dezinfekčných postupov a pod.), *entomológia* (pri sledovaní článkonožcov ako prenášačov choroboplodných zárodkov), *zoológia* (pri sledovaní zvierat ako rezervoárov nákazy) a iné.

Klasická definícia epidemiológie je ohraničená len na štúdium prenosných ochorení. Je charakterizovaná ako medicínska disciplína, zaoberajúca sa teoretickými a praktickými otázkami ochrany populácie pred prenosnými ochoreniami.

Epidemiológia na rozdiel od klinickej medicíny sa zaoberá:

- **výskytom ochorenia v populácii**, zatiaľ čo klinická medicína sa zaoberá výskytom ochorenia u jednotlivých osôb;
- **príčinami ochorení a ich šírením v populácii**, jej dopadom na zdravie príslušnej populácie, zatiaľ čo klinická medicína príčinami individuálnych ochorení.

Výsledkom epidemiologického sledovania sú preventívne opatrenia týkajúce sa celej populácie, zatiaľ čo klinická medicína je zameraná na terapiu chorého.

Epidemiológia teda študuje teóriu a prax ochrany ľudí pred ochoreniami, je zameraná na ich primárnu prevenciu.

Prevencia je komplex medicínskych, sociálnych, technických a politických opatrení na zníženie rizika vzniku ochorení, zhoršenia zdravotného stavu a rizika iných stavov súvisiacich so zdravím, napr. samovrážd, pracovných úrazov a pod. Prevenciu delíme na:

- **primárnu,** opatrenia zamerané na predchádzanie vzniku ochorení, napr. očkovanie proti prenosným ochoreniam, zásobovanie obyvateľstva nezávadnou pitnou vodou (prevencia vodou prenášaných ochorení) a pod. Je zameraná na zdravé osoby, ktoré choroba ešte nepostihla,
- **sekundárnu,** ktorá zahŕňa opatrenia na včasnú diagnostiku, zachytenie predrakovinových štádií skríningovými vyšetreniami, napr. mamografia, cytologické vyšetrenie krčku maternice,
- **terciárnu,** zameranú na terapiu chorého v snahe stabilizovať jeho zdravotný stav a predísť ťažkým klinickým formám ochorenia, invalidizácii pacientov.

Sekundárnu a terciárnu prevenciu zabezpečuje najmä klinická medicína.

Moderná medicína je zameraná na prevenciu, ktorá je:

- efektívnejšia ako terapia, náklady na prevenciu sú mnohonásobne efektívnejšie a zahrňujú celú populáciu,
- možnosti klinickej medicíny sú limitované finančnými prostriedkami spoločnosti, náročnejšie postupy nie sú dostupné celej populácii,
- cieľom modernej medicíny je prevencia ochorenia a podpora zdravia, ktoré sú vyjadrené v dokumentoch Svetovej zdravotníckej organizácie (SZO) Zdravie pre všetkých v 21. storočí a v Národnom programe podpory zdravia SR.

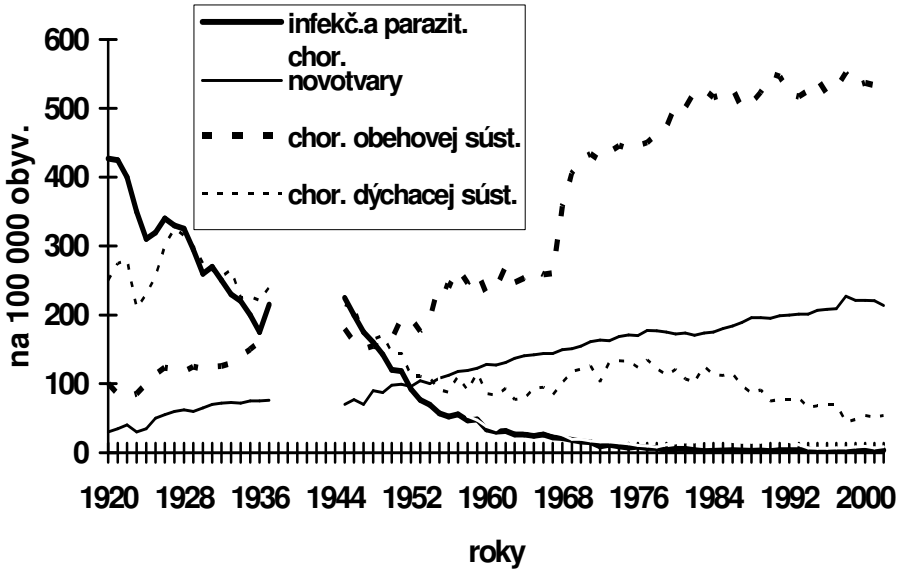
V praxi sa stretávame v súvislosti s epidemiológiou ešte s termínom **klinická epidemiológia.** Ide o použitie epidemiologických princípov a metód v klinickej praxi. Je zameraná na „populácie“ pacientov

s určitou chorobou, a tak získava poznatky, ktoré potom aplikuje na jednotlivých pacientov, napr. sledovanie dĺžky rekonvalescenčného nosičstva, účinnosti liečebných postupov pri jednotlivých ochoreniach a pod. **Molekulárna epidemiológia** využíva techniky molekulárnej biológie v epidemiologických štúdiách, napr. identifikáciou genotypu patogénneho mikroorganizmu sa dá sledovať jeho šírenie v epidémii.

Napr. sledovaním genotypov poliovírusov, ktoré spôsobili ochorenie u deti v r. 2001 v Bulharsku, kde už 10 rokov predtým sa nezaznamenalo žiadne ochorenie na poliomyelitídu, sa ukázalo, že išlo o vírus dovlečený z Indie.

MEDICÍNSKY A SPOLOČENSKÝ VÝZNAM INFEKČNÝCH OCHORENÍ

Infekčné ochorenia patria medzi najčastejšie poruchy zdravia. I keď úmrtnosť na klasické infekčné ochorenia (l. trieda Medzinárodnej klasifikácie chorôb) u nás po 2. svetovej vojne výrazne poklesla, tvorí len 3 až 3,7 ochorení na 100 000 obyv. ročne (obr.1), vo svetovom meradle infekčné ochorenia sa výrazne podieľajú na chorobnosti a úmrtnosti obyvateľstva v rozvojových krajinách. Niektoré infekčné ochorenia dnes ešte nevieme terapeuticky zvládnuť (AIDS, besnota), iné zanechávajú trvalé následky (trachóm, neuroinfekcie), niektoré sú faktorom na vznik chronických ochorení a pod.



Obr. 1 Vývoj úmrtnosti na Slovensku v rokoch 1920 – 2000

Medicínsky a spoločenský význam infekčných ochorení posudzujeme zvyčajne podľa viacerých kritérií;

- **Výskyt ochorenia.** Vysoký výskyt ochorení je hlavne na akútne respiračné ochorenia, ročne ochorie viac ako tretina obyvateľstva Slovenska. Z ochorení detského veku najvyššia chorobnosť je na ovčie kiahne 350 – 650/ 100 000 obyvateľov, ktorá zatiaľ nie je ovplyvnená očkovaním, z črevných nákaz najvyššiu chorobnosť má salmonelóza.
  Vysoký výskyt na závažné ochorenia je v rozvojových krajinách, len v Afrike ochorie ročne na maláriu vyše 300 mil. osôb. V roku 2007 podľa SZO bolo 30 – 36 mil. osôb infikovaných vírusom HIV/AIDS, z toho 20,5 – 23,6 mil. žilo v subsaharskej oblasti. Denne sa infikuje asi 6800 osôb.
- **Práceneschopnosť obyvateľstva** má dopad na ekonomiku štátu. Udáva sa, že choroby infekčnej etiológie tvoria skoro 50 % práceneschopnosti obyvateľstva, i keď trvanie jedného prípadu ochorení je u týchto nákaz je kratšie. Sem patria aj straty v dôsledku ošetrovania člena rodiny.

- **Úmrtnosť.** I keď úmrtnosť na klasické infekčné ochorenia u nás je nízka, početné sekundárne ochorenia ako pneumónie sú častou príčinou úmrtia. Stále vysoká úmrtnosť na infekčné ochorenia je v rozvojových krajinách.
  Podľa údajov SZO v roku 2007 zomrelo na tuberkulózu 1,39 mil. HIV negatívnych a 480 tisíc HIV pozitívnych osôb, na maláriu zomiera ročne vyše 1 mil. osôb, z toho 90 % v Afrike, prevažne deti do 5 rokov života.
- **Invalidizácia.** U nás sa stretávame už s invalidizáciou v dôsledku tuberkulózy, resp. iných infekčných ochorení zriedka. Tento problém je výrazný v niektorých tropických oblastiach.
  Podľa údajov SZO v dôsledku infekcie trachómom je slepých vyše 5 mil. osôb, v dôsledku onchocerkózy asi štvrť milióna.
- **Epidémie** vážne narušujú hospodársky život, vedú k ťažkým ekonomickým stratám.
  V roku 2003 v Holandsku vznikla epidémia vtáčej chrípky A H7N7. Ochorelo 89 osôb, 1 zomrela. Infekcia, ktorá sa šírila v chovoch hydiny, si vyžiadala likvidáciu 30 mil. kusov hydiny v Holandsku a 3,1 mil. v susednom Belgicku a Nemecku.
- **Vplyv na výskyt chronických ochorení.** Patogénne mikroorganizmy zasahujú do patogenézy niektorých chronických a nádorových ochorení a podmieňujú ich výskyt.
  Napr. primárny hepatocelulárny karcinóm má zrejmú asociáciu s infekciou vírusom hepatitídy B a C, karcinóm kŕčka maternice s infekciou papilomavírusmi a vírusmi herpes simplex.

EPIDEMIOLOGICKÉ ŠTATISTICKÉ UKAZOVATELE

INDIKÁTORY ZDRAVIA POPULÁCIE

Najjednoduchším vyjadrením výsledkov pozorovania jednotlivých nákaz v epidemiológii sú absolútne čísla ochorení alebo úmrtí, tieto ale neumožňujú objektívne porovnávanie výskytu v rozdielnych populáciách, v rozdielnom čase alebo oblastiach. Preto sa používajú relatívne ukazovatele. Najčastejšie používané štatistické ukazovatele v epidemiológii sú;

- **Chorobnosť (morbidita) –** poskytuje informáciu o tom, ako často k ochoreniu prichádza, čiže vyjadruje frekvenciu ochorenia v populácii v určitom čase a v určitom priestore v prepočte na určitý počet obyvateľov. Najčastejšie sa vyjadruje počtom ochorení za rok na 100 000 obyvateľov.

$$\text{Chorobnosť} = \frac{\textit{počet ochorení}}{\textit{stredný stav obyvateľstva}} \times 100\,000$$

Stredný stav obyvateľstva je údaj štatistického úradu o počte obyvateľov. Presné údaje poznáme len v rokoch, keď sa robí sčítanie obyvateľstva, cenzus. Ide o štatistický odhad, ktorý sa len nepodstatne líši od skutočnosti.

- **Špecifická chorobnosť** – vyjadruje chorobnosť vybranej skupiny obyvateľstva špecifikovanej napríklad vekom, pohlavím, zamestnaním atď. Spresňuje skupiny obyvateľstva najviac exponované príslušnej nákaze a tým usmerňuje zameranie preventívnych opatrení. Napr. pri vírusovej hepatitíde A sú to deti v školskom veku, u ktorých je najvyšší výskyt tejto nákazy, pri kliešťovej encefalitíde pracovníci v lesnom hospodárstve a pod.
- **Sezonalita –** vyjadruje výskyt ochorení podľa jednotlivých mesiacov roka, pri niektorých ochoreniach je veľmi typická, napr. pri chrípke v zimných mesiacoch, pri kliešťovej encefalitíde koncom jari a začiatkom leta a i. Môžeme ju vyjadriť v percentách výskytu v jednotlivých mesiacoch z celkového počtu ochorení v danom roku, alebo ako chorobnosť v jednotlivých mesiacoch s prihliadnutím na rozdielny počet dní v jednotlivých mesiacoch.

Keďže niektoré ochorenia pretrvávajú viac rokov, treba rozlišovať počet ochorení ktorý pribudol za rok od celkového počtu chorých v populácii.

- **Incidencia –** je to miera frekvencie výskytu nových ochorení v populácii, vymedzených miestne i časovo. Pri krátko trvajúcich ochoreniach ako napr. chrípka, osýpky, salmonelóza a i. sa kryje s chorobnosťou.
  Incidencia nozokomiálnych nákaz sa vykazuje ako počet ochorení na rok v prepočte na počet hospitalizovaných pacientov x 100 a vyjadruje sa v percentách.
- **Prevalencia** – vyjadruje celkovú mieru frekvencie ochorenia v populácii. Informuje o celkovom počte evidovaných ochorení bez ohľadu na to, kedy vznikli. Tento ukazovateľ sa uplatňuje pri chronických ochoreniach s dlhodobým priebehom ako napr. tuberkulózy, syfilisu a i.

Pojmy incidencia a prevalencia sa veľmi často zamieňajú, každý však poskytuje iné informácie. Incidencia vystihuje dynamiku vývoja epidemiologickej situácie, aktuálne riziko chorôb v populácii v stanovenom období, prevalencia ako kumulatívny ukazovateľ celkovú epidemiologickú závažnosť v čase sledovania.

V stomatológii na posúdenie orálneho zdravia bolo stanovených niekoľko indexov na sledovanie výskytu zubného kazu a jeho následkov, ako aj stav paradontu. Najčastejšie sa používa index:

- **KPE** (K – kariézny, P – plnený, E – extrahovaný), medzinárodne označovaný ako **DMF** (decayed, missing, filled). Vyjadruje priemernú hodnotu počtu pokazených (K), zaplombovaných (P) a pre kaz chýbajúcich (E) trvalých zubov u jedného človeka.
- **CPITN** (community periodontal index of treatment needs) – parodontálny, ktorý vyjadruje stupeň postihnutia gingivy a parodontu. Časť **CPI** zaznamenáva stav ďasien v dôsledku prítomnosti plaku, zubného kameňa a mechanického dráždenia a parodontálne choboty. **TN** poskytuje údaje o potrebnosti terapie.

Index orálneho zdravia v Slovenskej republike v roku 2007 v populácii dvanásťročných detí, ktoré boli v danom roku v systematickej stomatologickej starostlivosti bol KPE 2,3 Cieľom orálneho zdravia SZO je dosiahnuť do roku 2010 pre 12 ročné deti hodnotu 1,0.

Ďalšie dôležité ukazovatele sú:

- **Úmrtnosť (mortalita)** – vyjadruje počet úmrtí na dané ochorenie za určitý čas vzťahujúce sa k počtu obyvateľov, najčastejšie na 100 000 a rok. Vyjadruje sa vzťahom:

$$\text{Úmrtnosť} = \frac{\textit{počet zomretých}}{\textit{stredný stav obyvateľstva}} \times 100\,000$$

Analogicky ako v prípade chorobnosti sa používajú ukazovatele **špecifickej úmrtnosti**. Špecifická úmrtnosť niektorých vekových kategórií patrí medzi dôležité demografické ukazovatele.

- **Smrtnosť (letalita)** – je ukazovateľ, ktorý vyjadruje klinickú závažnosť ochorení, nehovorí nič o ich frekvencii. Vyjadruje sa ako pomer počtu zomretých na dané ochorenie k celkovému počtu chorých na túto chorobu v percentách.

$$\text{Smrtnosť} = \frac{\textit{počet zomretých na dané ochorenie}}{\textit{počet chorých na dané ochorenie}} \times 100$$

Úmrtnosť v detskom veku

- **Dojčenská úmrtnosť** vyjadruje počet zomretých detí vo veku do 1 roka života v danom roku na 1000 živonarodených detí v tom istom roku.
  V SR v roku 2007 bola dojčenská úmrtnosť 6,14 a v roku 2008 6,98 na 1000 živonarodených detí.
- **Novorodenecká úmrtnosť** vyjadruje počet detí zomretých do 28. dňa života v danom roku na 1000 živonarodených detí v tom istom roku. Je najzávažnejšou zložkou dojčenskej úmrtnosti, ktorá tvorí často viac ako 2/3 dojčenskej úmrtnosti
  V SR v roku 2007 bola novorodenecká úmrtnosť 3,36 na 1000 živonarodených detí.
- **Perinatálna úmrtnosť** je včasná novorodenecká úmrtnosť do 7 dní života a zahrňuje tiež počty mŕtvo narodených detí od 28. týždňa gravidity na 1000 živonarodených detí.
  V SR v roku 2007 bola perinatálna úmrtnosť 6,10 na 1000 živonarodených detí.
- **Pôrodnosť, narodenosť** (natalita) – vyjadruje počet živo a mŕtvo narodených detí za kalendárny rok (resp. obdobie sledovania) na 1000 obyvateľov.
- **Prirodzený prírastok populácie** (resp. prirodzený úbytok) vyjadruje rozdiel medzi živorodenosťou a celkovou úmrtnosťou za rok a je veľmi hrubou mierou obnovy populácie.

$$\text{Prirodzený prírastok populácie} = \frac{\textit{počet živonarodených – počet zomretých za rok}}{\textit{stredný stav obyvateľstva v danom roku}} \times 1000$$

- **Stredná dĺžka života** je základným syntetickým ukazovateľom úrovne životných podmienok obyvateľstva a úmrtnostných pomerov. Vyjadruje počet rokov, ktoré pravdepodobne sa dožije x – ročná osoba za predpokladu, že daná úroveň úmrtnosti ostane nezmenená. Charakterizuje globálne úmrtnostné pomery v danom roku a je jedným z ukazovateľov zlepšenia alebo zhoršenia zdravotného stavu populácie. Najčastejšie používanou charakteristikou strednej dĺžky života je stredná dĺžka života pri narodení.
  Počíta sa osobitne pre mužskú a ženskú populáciu. Slovensko i napriek postupnému zvyšovaniu hodnoty strednej dĺžky života sa radí pri porovnaní s európskymi krajinami medzi krajiny s kratšou strednou dĺžkou života u oboch pohlaví. Nádej dožitia pri narodení bola v roku 2008 u nás u mužov 71,23 r., u žien 79,32 r. V EÚ už v roku 2005 stredná dĺžka života muža dosahovala 75,8 roka a žien 81,9 roka.
- **PYLL** (potential years of life lost) stratené potenciálne roky života je kvantitatívny ukazovateľ vplyvu rozličných chorôb a príčin úmrtí na spoločnosť. Bežné ukazovatele štandardizovanej úmrtnosti nepostihujú výskyt predčasných úmrtí. **Vyjadruje nedožité, stratené roky kvôli určitej príčine**, čiže súčet rokov, ktorých by sa osoby, zomrelé na určitú príčinu, boli dožili, keby sa u nich boli naplnili očakávané roky dožitia.
- **HALE** (healthy life expectancy) očakávané roky dožitia v plnom zdraví. Meria počet rokov **prežitých v dobrom zdraví,** ktorých sa môže dožiť novorodenec za predpokladu nezmenenej úrovne mortality a prevalencie chorôb a stavov súvisiacich so zdravím v danej populácii (od celkovej očakávanej dĺžky dožitia sa odpočítavajú roky života prežité v stave telesnej alebo duševnej nespôsobilosti).
  Stredná dĺžka života bola na Slovensku v roku 2002 u mužov 69,8 roka, u žien 78,3 roka. HALE v tom istom roku bola 63,0 rokov u mužov a 69,4 roka u žien.
- **DALYs** (disability-adjusted life years) roky života štandardizované na invaliditu, je to meradlo záťaže, ktorú spôsobuje daná choroba v definovanej populácii Je to súčet rokov stratených v dôsledku predčasnej mortality v danej populácii a rokov stratených kvôli nespôsobilosti.

ZÍSKAVANIE A EVIDENCIA EPIDEMIOLOGICKY DÔLEŽITÝCH ÚDAJOV

Základným zdrojom informácií sú **štatistiky úmrtnosti, smrtnosti a chorobnosti**. Údaje sa získavajú organizovanou registráciou základných údajov z činnosti zdravotníckych pracovníkov, ktoré sa spracovávajú a sumarizujú do výkazov pre účely rutinnej štatistiky a vyhotovenia štatistických hlásení presne stanoveného obsahu, alebo jednorazového štatistického zisťovania s presne vymedzeným cieľom na riešenie konkrétnej problematiky ako sú napr. protiepidemické opatrenia.

Zdravotnícka štatistika poskytuje údaje najmä o zdravotnom stave obyvateľstva (napr. prehľady príčin smrti, invalidity, pracovnej neschopnosti, dôvod hospitalizácie osôb a prehľady povinne hlásených chorôb, vrodených vývojových chýb, hlásenie pohlavnej choroby, hlásenie drogovej závislosti, hlásenie choroby z povolania a pod.) a údaje o zdravotníckych službách ako sú napr. ambulantná a lôžková starostlivosť, sieť a činnosť zdravotníckych zariadení a pod.

HLÁSENIE PRENOSNÝCH CHORÔB

V našom štáte podľa zákonnej normy (Zákon o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov Z.z. č. zákona č. 355/2007 Z. z. a Vyhlášky MZd SR č. 585/2008 Z. z. čiastka 202) **poskytovateľ zdravotnej starostlivosti, zdravotnícky pracovník** musí hlásiť príslušnému regionálnemu úradu (RÚVZ)

- prenosné ochorenie, podozrenie, úmrtie na prenosné ochorenie
- nosičstvo choroboplodných zárodkov

Táto povinnosť sa vzťahuje aj na laboratóriá klinickej mikrobiológie. Hlásenie sa podáva na predpísanom tlačive, telefonicky, faxom, elektronickou poštou alebo iným vhodným spôsobom. Prenosné ochorenia alebo podozrenia na život ohrozujúce a rýchlo sa šíriace nákazy a epidémie sa hlásia regionálnemu úradu ihneď.

Zoznam povinne hlásených prenosných ochorení, podozrení na ochorenia a nosičstiev choroboplodných mikroorganizmov

Skupina A – Ochorenie a podozrenie na ochorenie hlásené ihneď (telefonicky, faxom, elektronicky, osobne, poslom):
detská obrna, SARS, variola, hemorhagické horúčky, osýpky, vtáčia chrípka, syndrómy neznámej etiológie pre infekčnú etiológiu s pozitívnou epidemiologickou anamnézou

Skupina B – Ochorenie a podozrenie na ochorenie hlásené do 24 hodín:
akútna chabá paréza, botulizmus, brušný týfus a paratýfus (vrátane novozisteného nosičstva), cholera, šigelóza, difteria, bakteriálna meningitída a encefalitída, mumps, pertussis, rubeola, tetanus, besnota, kontakt a ohrozenie besnotou, hepatitída typu A (VHA), VHB, VHC, VHE, tuberkulóza, škvrnitý týfus, návratná horúčka, mor, legionelóza, akútne hnačkové ochorenia a otravy potravinami (kampylobakterióza, salmonelóza a iné)

Skupina C – Ochorenia hlásené do 48 hodín: nozokomiálne infekcie, svrab, varicella, herpes zoster

Skupina D – Ochorenia hlásené s pozitívnym laboratórnym výsledkom:

I. **Všetky ochorenia skupín A a B a ďalej**
II. **Sexuálne prenosné ochorenia:** AIDS, nosičstvo HIV, gonokokové infekcie, infekcie spôsobené chlamýdiami, lymphagranuloma venereum, syfilis, trichomoniáza
III. **Nákazy prenosné vodou, potravinami a ochorenia environmentálneho pôvodu:** giardiáza, infekcie spôsobené enterohemoragickými E.coli a enteroinavazívnymi E.coli, kryptosporidióza, leptospiróza, listerióza (vrátane nosičstva), rotavírusové infekcie, salmonelóza, tenióza, toxoplazmóza, trichinelóza, yersinióza
IV. **Iné prenosné ochorenia:** Cruetzfeldova-Jacobova choroba (CJCH), CJCH – nový variant
V. **Ostatné neuroinfekcie:** vírusové meningitídy a encefalitídy
VI. **Zoonózy a nákazy s prírodnou ohniskovosťou:** antrax, brucelóza, echinokóza, kliešťová encefalitída, leptospiróza, lymská borelióza, ornitóza, psitakóza, Q-horúčka, tularémia
VII. **Závažné importované ochorenia:** malária, žltá zimnica
VIII. **Nákazy kože a slizníc:** plynová flegmóna, trachom

Všetky prípady *akútnych ochorení dýchacích ciest vrátane chrípky* sa hlásia príslušnému RÚVZ do Národného referenčného centra pre chrípku – NRC ÚVZ SR v Bratislave raz týždenne počas celého roku (pri hromadnom výskyte určí časový interval hlásenia regionálny úrad). V rámci *medzinárodného programu Surveillance chrípky* v priebehu chrípkovej sezóny sa týždenne zasielajú správy o vývoji chorobnosti na chrípku a charakteristike jej agensov do centra pre chrípku SZO v Ženeve.

Správne vyplnené údaje slúžia ako na evidenciu prenosných ochorení, tak i na cielené protiepidemické opatrenia (napr. karanténu, dezinfekciu, dezinsekciu, deratizáciu, špecifickú profylaxiu).

REGISTRE CHORÔB

Do zoznamu schválených štátnych štatistických zisťovaní organizovaných a vykonávaných Ministerstvom zdravotníctva SR patria aj *zdravotné registre* poskytujúce dôležité epidemiologické charakteristiky súvisiace s výskytom a príčinami ochorení. *Národný onkologický register (NOR SR)* je odborné, metodické centrum registrácie a spracovávania hlásení o výskyte onkologických ochorení. Poskytovatelia zdravotnej starostlivosti sú povinní hlásiť dokázané ochorenie spôsobené zhubným nádorom. *Národný register pacientov s diabetes mellitus 1. typu* poskytuje informácie o výskyte aj o vývojových trendoch tohto ochorenia na Slovensku. *Národný register pacientov s vrodenou chybou srdca* sleduje celú populáciu živo narodených detí na Slovensku do konca detského veku.

Ďalej sú to aj národné registre pacientov *so srdcovo cievnym ochorením, s cievnou mozgovou príhodou, s prenosným ochorením, s tuberkulózou, s chronickým ochorením pľúc, transplantačný register a tiež artroplastický register.*

INFORMAČNÉ SYSTÉMY V ZDRAVOTNÍCTVE

Informačný systém predstavuje sústavu organizačných prostriedkov na získavanie, spracovanie a analýzu údajov. Ústredným pracoviskom rezortnej zdravotníckej informačnej sústavy je Národné centrum

zdravotníckych informácií v Bratislave (NCZI), ktoré zabezpečuje zber, prenos, spracovanie, vyhodnocovanie a poskytovanie zdravotníckych informácií.

Národný zdravotnícky informačný systém (NZIS), ktorého informačnou základňou sú všetky zdravotnícke zariadenia, vrátane RÚVZ (regionálnych úradov verejného zdravotníctva), slúži na sledovanie úrovne a kvality poskytovania zdravotnej starostlivosti, vývoja zdravotného stavu obyvateľstva, hodnotenie plnenia koncepcie štátnej zdravotnej politiky, riadenie a výkon štátnej správy na úseku zdravotníctva.

Epidemiologický informačný systém verejného zdravotníctva – EPIS zabezpečuje hlásenie o výskyte prenosných ochorení, slúži pre zlepšenie dohľadu a kontroly nad infekčnými ochoreniami pre Úrad verejného zdravotníctva SR a Regionálne úrady verejného zdravotníctva SR. Systém umožňuje hlásiť infekčné ochorenia prostredníctvom internetu nielen pracovníkom RÚVZ, ale aj autorizovaným praktickým lekárom a laboratórnym pracovníkom, čím sa urýchľuje prenos informácií a prijímanie opatrení na zamedzenie ďalšieho šírenia nákazy. Všetky zložky systému sú navzájom prepojené a zabezpečujú rýchlu vzájomnú informovanosť odborníkov autorizovaných v rámci systému ako aj verejnosti o aktuálnej epidemiologickej spolupráci. Tento systém je začlenený do sietí Európskej únie.

V rámci informačných sústav v rezorte zdravotníctva sú aj ďalšie informačné systémy, ako je **informačný systém rezistencie na antibiotiká** (SNARS – Slovenský národný systém sledovania rezistencie), **informácie o stave imunizácie detí,** vychádzajúce z kontroly očkovania podľa zákona, kde sa sleduje najmä počet očkovaných vzhľadom na vekovú štruktúru, správnosť postupu očkovania a úplnosti záznamov o očkovaní v zdravotnej dokumentácii a skladovania očkovacích látok.

METÓDY EPIDEMIOLÓGIE

Epidemiológia ako samostatná medicínska disciplína má svoje vlastné metódy práce, odlišné od klinických postupov. Z nich základné sú deskriptívna (opisná), analytická a experimentálna metóda ako aj surveillance (metóda epidemiologického dohľadu).

DESKRIPTÍVNA (OPISNÁ) METÓDA – METÓDA POZOROVANIA

Je základnou metódou epidemiológie. Pomocou nej sa študuje rozsah výskytu určitého medicínskeho javu (choroby, telesného poškodenia ...) v celej populácii, ale aj v jej častiach ako sú skupiny ľudí podľa veku, pohlavia, zamestnania a pod. Sledovaný medicínsky jav sa opisuje v závislosti od času jeho výskytu, miesta výskytu a charakteristík postihnutých osôb. Výskyt sa vyjadruje kvantitatívne pomocou ukazovateľov ako sú incidencia, prevalencia, mortalita, letalita, sezonalita atď.

Časový faktor. Medicínske javy (choroby) sa v čase môžu vyskytovať nerovnomerne. Tieto výkyvy v ich výskyte, prejavujúce sa zvýšenou incidenciou, môžu byť:

- **pravidelné**, ku ktorým zaraďujeme:
  - ~ *sezonalitu – zvýšený výskyt choroby v určitom období roka* – pozorovanú najmä pri mnohých infekčných chorobách. Je spôsobená rozličnými fyzikálnymi faktormi (klimatické podmienky), biologickými faktormi (zvýšená aktivita článkonožcov prenášajúcich ochorenia) a sociálnymi faktormi (kumulácia ľudí v uzavretých priestoroch v chladnom období roka, ich častejší pobyt v prírode v teplých mesiacoch). To podmieňuje zvýšenie incidencie črevných nákaz v lete, chrípky v zime a na jar, kliešťovej encefalitídy na jar a v jeseni atď. Pri niektorých iných chorobách sú jej príčiny zatiaľ neobjasnené (zvýšený jesenný a zimný výskyt diabetes mellitus typu 1);
  - ~ *periodicitu – opakujúci sa zvýšený výskyt choroby po viacročnom období jej bežnej incidenci.* Je podmienená stavom imunity populácie v dôsledku pribúdania neimúnnych novorodencov a malých detí (šarlach, varicella) alebo zmenou antigénnej štruktúry vyvolávateľa ochorenia, proti ktorému populácia nemá imunitu (chrípka);
- **nepravidelné** (neperiodické) – sú obvykle podmienené epidémiami, prípadne pandémiami a spôsobujú ich rôzne príčiny (konzumácia zdravotne škodlivých potravín, povodne, zemetrasenia, objavenie sa nových choroboplodných zárodkov atď.);
- **dlhodobé tendencie výskytu ochorenia** (trendy) majú tak isto rôznorodé, často nejasné príčiny (eliminácia niektorých infekčných chorôb zavedením pravidelného povinného očkovania proti ním, klesajúci trend incidencie karcinómu žalúdka a naopak stúpajúci trend kolorektálneho karcinómu na Slovensku, ale aj v iných štátoch atď.).

Miestny faktor môže ovplyvňovať, niekedy veľmi výrazne, výskyt ochorení. Môže ísť o:

- **klimatické podmienky**, ktoré sú rozhodujúce napríklad pre existenciu komárov rodu *Anopheles* prenášajúcich maláriu,
- **mestské a vidiecke prostredie**: u mestského obyvateľstva sa zisťuje vyšší výskyt bronchitíd, aterosklerózy, neuróz, diabetu typu 2, u vidieckeho zasa viac ochorení prenosných zo zvierat na ľudí,

- **obsah chemických prvkov v pôde, vode**: pri deficite jódu v pôde vzniká u obyvateľstva endemická struma, pri nízkom obsahu fluóru vo vode dochádza k zvýšenému výskytu zubného kazu, pri jeho zvýšenom obsahu zase ku fluoróze,
- **sociálno-ekonomickú** úroveň populácie: výskyt ochorení ovplyvňuje ako nízka sanitárna úroveň niektorých osád (slumy) tak aj vznik megamiest s veľkou kumuláciou obyvateľstva.

Charakteristiky osôb ovplyvňujú výrazne výskyt mnohých chorôb. Ide najmä o:

- **fyzický vek**, čo je najdôležitejšia osobnostná charakteristika ovplyvňujúca výskyt alebo aj priebeh ochorenia: nádory väčšiny lokalizácií i choroby obehovej sústavy sa vyskytujú častejšie u starších ľudí, rotavírusmi spôsobená gastroenteritída prebieha ľahšie u detí, infekcia vírusom hepatitídy A sa klinicky manifestuje omnoho častejšie u dospelých než u detí, incidencia salmonelóz je asi 10-krát vyššia u novorodencov ako u starších osôb atď.;
- **pohlavie** je druhý dôležitý faktor: ženy sú častejšie postihnuté strumou, diabetom, muži zase chorobami obehovej sústavy, vredovou chorobou žalúdka a duodéna atď.
- **zamestnanie** môže predstavovať špecifické riziko získania niektorých ochorení: pneumokonióza sa vyskytuje často u baníkov, mezoteliómy u ľudí pracujúcich s azbestom, niektoré zoonózy ako dermatomykózy, alebo Q horúčka u ošetrovateľov zvierat a pod.;
- **sociálno-ekonomickú úroveň obyvateľstva**, ktorá hrá tak isto dôležitú úlohu vo výskyte chorôb: u slabšie situovaných ľudí (bezdomovci, migranti) sa častejšie vyskytuje tuberkulóza, bronchitídy, u lepšie situovaných zase ischemická choroba srdca, diabetes a iné choroby.

Okrem týchto základných charakteristík môžu výskyt chorôb ovplyvňovať aj rodinný stav, miesto narodenia, charakter rodiny, vek rodičov, náboženstvo a ďalšie faktory.

Deskriptívne (opisné) epidemiologické štúdie

Údaje o výskyte určitého medicínskeho javu (choroby, poškodenia zdravia ...) v celej spoločnosti (napr. obyvateľstvo štátu) alebo jej časti (napr. určitej vekovej skupiny sa často získavajú pomocou deskriptívnych epidemiologických štúdií. Ich cieľom je prostý opis výskytu medicínskeho javu v spoločnosti a nie hľadanie príčin zisteného výskytu, čo je zmyslom analytických štúdií (pozri ďalej). Deskriptívne štúdie sú transverzálne a longitudinálne (kohortové).

Transverzálne deskriptívne štúdie. Ak by sa mal zistiť napríklad výskyt určitého znaku, povedzme nosičov HBs antigénu v nejakej populácii, vyšetrili by sme na jeho prítomnosť reprezentatívnu vzorku (získanú obvykle náhodným výberom) zo základného súboru, teda z celej populácie; keďže v tomto prípade ide o zisťovanie prevalencie tohto antigénu, nazýva sa takáto štúdia aj **prevalenčnou štúdiou**.
Longitudinálne (kohortové) deskriptívne štúdie. Pomocou nich sa sleduje a opisuje výskyt určitého javu v čase. Mohlo by ísť napríklad o sledovanie úmrtnosti na určitú chorobu v priebehu rokov.

Kohortou sa nazýva skupina osôb so stanovenými osobnostnými charakteristikami (vek, pohlavie ...), u ktorých sa dlhodobo sleduje určitý znak. Ich sledovanie sa uskutočňuje v stanovenom čase.

Deskriptívne štúdie poskytujú cenné údaje, z ktorých sa neraz vychádza pri tvorbe pracovných hypotéz pre analytické štúdie.

Štandardizácia hodnôt

Mnohokrát je potrebné porovnávať údaje o určitej chorobe (mortalitu, incidenciu, prevalenciu) z rôznych územných celkov (štátov). Videli sme, že výskyt ochorenia môže výrazne ovplyvniť fyzický vek osôb, ktorý môže byť v rôznych populáciách ľudí rozdielny. Ak by sa porovnávali zistené „hrubé“, skutočné údaje (ukazovatele), mohlo by sa dôjsť k nepresným záverom vyplývajúcim z odlišnej vekovej štruktúry dvoch alebo viacerých populácií. Tento nedostatok sa dá eliminovať **štandardizáciou hodnôt ukazovateľov (údajov)**. Sú dva základné spôsoby štandardizácie – priamy a nepriamy.

Priama štandardizácia spočíva v tom, že zistené hodnoty ukazovateľa (napr. mortality) v jednotlivých vekových skupinách dvoch alebo viacerých populácií sa prepočítajú na tzv. *referenčnú populáciu*. Teda *vypočítajú sa hodnoty, ktoré by sa dosiahli v porovnávaných populáciách, ak by mali takú istú*

vekovú skladbu ako referenčná populácia. Získajú sa tak hodnoty (teoretické!) pre dané populácie s rovnakou vekovou skladbou, a tie už možno porovnávať bez obáv zo skreslenia výsledku.

Referenčná populácia *je umelo vytvorená nezávislá populácia na základe vekovej štruktúry viacerých štátov.* **Svetová štandardná populácia** má väčšie počty mladších osôb a menšie počty starších ľudí, **európska štandardná populácia** má opačnú skladbu. Niekedy je veľmi výrazný rozdiel medzi hrubými, teda skutočnými a štandardizovanými údajmi. Napr. v roku 2003 bola hrubá incidencia zhubných nádorov priedušiek a pľúc na Slovensku u mužov 66,4 na 100 000 osôb a na svetovú populáciu štandardizovaná incidencia 53,5 na 100 000 osôb, u žien boli tieto ukazovatele 16,2 a 9,8 na 100 000 osôb. Zistené rozdiely sú spôsobené staršou populáciou mužov i žien u nás v porovnaní so svetovým štandardom populácie.

Nepriama štandardizácia. Používa sa zriedkavejšie. Musia byť *známe hodnoty sledovaného ukazovateľa (napr. mortality) nejakej zvolenej zväčša väčšej populácie i jej vekových skupín* (referenčná, A populácia). Tieto hodnoty sa *aplikujú* (prepočítavajú) *na jednotlivé vekové skupiny populácie (B)*, v ktorej chceme porovnávať sledovaný ukazovateľ a tak sa *zistia očakávané počty úmrtí*. Z nich sa následne vypočíta *štandardizovaný ukazovateľ* (mortalita) populácie B.

ANALYTICKÁ METÓDA

Ciele epidemiologickej analýzy

Cieľom epidemiologickej analýzy (analytickej epidemiológie) je pomocou epidemiologických štúdií stanoviť alebo vyvrátiť význam a úlohu príčinných a rizikových faktorov najmä pri vzniku chronických („civilizačných“) chorôb s multifaktorovou etiológiou. Deskriptívne údaje charakterizujú základné črty sledovanej choroby, no neinformujú o príčinách jej výskytu, rozšírenia, o faktoroch, ktoré podmieňujú jej výskyt. Slúžia však za základ formulovania pracovných hypotéz, ktorých platnosť sa overuje v analytických štúdiách.

Tvorba pracovných hypotéz

Pri formulovaní pracovných hypotéz sa používajú viaceré logické prístupy alebo princípy, z ktorých najdôležitejšie sú:

Princíp odlišnosti vychádza z úvahy, že ak v jednej z dvoch populácií (skupín ľudí) je prítomná sledovaná choroba a na túto populáciu vplýva aj podozrievaný faktor (príčina), kým v druhej populácii niet ani danej choroby (alebo je menej častá) ani expozície inkriminovanému faktoru, **môže byť** tento faktor príčinou ochorení. Napr. u fajčiarov sa zisťuje častejší výskyt karcinómu pľúc ako u nefajčiarov.

Princíp zhody. Ak sú dve alebo viaceré rozdielne populácie, v ktorých sa vyskytuje určitá choroba vystavené vplyvu toho istého sledovaného faktora (podozrievaného ako vyvolávateľa ochorení), **môže byť** tento faktor príčinou choroby. Napr. v Austrálii sa zistila v roku 1941 asociácia medzi kongenitálnymi malformáciami plodu a prekonaním rubeoly v gravidite, čo sa dokázalo neskôr aj v iných krajinách.

Princíp analógie spočíva na úvahe, že ak výskyt študovanej choroby má niektoré podobnosti s inou chorobou, o ktorej sú k dispozícii úplnejšie informácie, **možno predpokladať**, že obe choroby majú spoločnú alebo podobnú príčinu, alebo viaceré príčiny. Napr. v čase, keď etiológia AIDS bola ešte úplne neznáma, nápadná zhoda rizikových skupín AIDS a vírusovej hepatitídy B viedla k predpokladu, že AIDS má infekčnú povahu a podobný spôsob prenosu ako vírusová hepatitída B, čo sa o krátky čas aj potvrdilo.

Princíp súhlasných výkyvov, tzv. biologický gradient znamená, že zmena frekvencie výskytu choroby sa mení súhlasne (paralelne) so zmenou intenzity pôsobenia podozrievaného faktora. Napr. incidencia Downovho syndrómu u detí stúpa so stúpajúcim vekom ich matiek v dobe ťarchavosti.

Z ďalších logických postupov treba spomenúť ešte aspoň ***požiadavku kompatability hypotézy s ostatnými medicínskymi (prípadne aj nemedicínskymi) poznatkami.***

Koncepcia príčinnosti (kauzality) v epidemiológii

Zistenie príčin chorôb je dôležité ako na ich prevenciu, tak aj na ich diagnostiku a liečbu. Stanovenie vzťahu príčiny (napr. expozícia nejakému faktoru) a účinku (vznik choroby) nebýva jednoduché, lebo dva javy nemusia byť v príčinnej súvislosti, aj keď sa javia ako späté, asociované. V zásade môže ísť o dva typy asociácií javov: kauzálne (príčinné) a sekundárne. Na dôkaz kauzálnej asociácie príčina – účinok však neexistujú jednoznačne spoľahlivé kritériá. Závery o kauzálnosti sledovaného vzťahu sa tvoria neraz postupne na základe pribúdajúcich dôkazov. Preto ohľadom kauzálnosti zistenej asociácie môže pretrvávať neistota.

Kauzálne a sekundárne asociácie javov

Isté udalosti alebo okolnosti nasledujú časovo za inými. Takáto časová následnosť sa často javí ako asociácia (spojitosť) medzi príčinou a účinkom, pričom včasnejšia udalosť/okolnosť je príčinou neskoršej z nich (napr. fajčenie cigariet – karcinóm pľúc).

Druh asociácií medzi dvoma javmi (udalosťami) môže byť rozličný. Poznáme javy:
A. štatisticky neasociované (nezávislé),
B. štatistiky asociované – tie môžu byť:
   a) sekundárne (nekauzálne) asociované,
   b) kauzálne asociované – tie môžu byť,
      ba) nepriamo kauzálne asociované,
      bb) priamo kauzálne asociované

Štatisticky neasociované (nezávislé) javy nemôžu byť kauzálne asociované. Analytická epidemiológia študuje iba javy, ktoré sú štatisticky asociované.

Štatisticky asociované javy sú najčastejšie iba *sekundárne (nekauzálne) asociované*. Takáto asociácia je podmienená tým, že každý z takýchto dvoch sledovaných javov je viazaný ešte aj s tretím javom, a to kauzálne. Napr. v skupinách ľudí s vyšším výskytom *artrózy* sa zisťuje aj vyšší výskyt *aterosklerózy* a tiež naopak, čo možno aj štatisticky potvrdiť. Vyzerá to, akoby jedna choroba podmieňovala druhú. No výskyt oboch ochorení je kauzálne spätý s *fyzickým vekom* sledovaných osôb (ten podmieňuje chorobnosť jedného i druhého z nich). Medzi oboma ochoreniami niet kauzálnej asociácie, lebo ani jedno z nich nutne časovo nepredchádza druhé ani ovplyvnenie jedného z nich neovplyvní výskyt druhého. Sú teda síce štatisticky asociované, ale len sekundárne nekauzálne.

Pri ***kauzálne asociovaných javoch*** (príčina choroby – ochorenie) musí príčina predchádzať účinku. Pri ***nepriamej kauzálnej asociácii*** dvoch javov (príčina a účinok) zaujíma medzi nimi *tretí jav* akési stredové postavenie; s ním sú príčina i účinok ***priamo kauzálne asociované***. Príkladom je štatisticky potvrdený vzťah medzi *početnosťou sexuálnych partnerov* (príčina) a vyššou frekvenciou výskytu *karcinómu krčka maternice* (účinok). Skutočnou príčinou karcinómu však nie je striedanie sexuálnych partnerov, ale často *papilomavírus*. Ten je tretím prvkom spätým kauzálne ako s príčinou tak aj účinkom. Striedanie sexuálnych partnerov (príčina) je totiž príčinou akvirovania vírusu (účinok), čo je jedna priama kauzálna asociácia, patogenetické pôsobenie vírusu (príčina) spôsobuje vznik karcinómu (účinok), čo je druhá priama kauzálna asociácia. Výsledok – vyšší výskyt karcinómu krčka maternice v dôsledku častejšieho striedania sexuálnych partnerov je teda asociáciou kauzálnou, ale nepriamou.

Príčinné (kauzálne) a rizikové faktory choroby

Príčiny choroby, nepriaznivého zdravotného stavu a pod. môžu byť:

- **postačujúce**: *ak je takáto príčina prítomná, choroba sa vždy vyskytne*. Tieto prípady sú však zriedkavé, je to napr. pri niektorých genetických abnormalitách. Naopak fajčenie nie je postačujúcou príčinou karcinómu pľúc, lebo u všetkých fajčiarov táto choroba nevznikne;
- **nutné (potrebné)**: *ak je takáto príčina neprítomná, choroba sa nemôže vyskytnúť*. Bez *Mycobacterium tuberculosis* sa tuberkulóza nemôže vyvinúť. No jeho prítomnosť sama osebe nepostačuje na vyvolanie klinického obrazu ochorenia, lebo sú ľudia, u ktorých je *M. tuberculosis* prítomné a predsa nemajú príznaky choroby.

Rizikovým faktorom sa bežne označuje faktor, ktorý je (na základe epidemiologického zdôvodnenia) ***pozitívne asociovaný s rizikom vzniku choroby, no nie je postačujúci na vyvolanie ochorenia.*** Rizikovým faktorom môže byť správanie sa osoby (životný štýl), expozícia rôznym vplyvom vonkajšieho prostredia, dedičné vlastnosti atď. Termín rizikový faktor sa používa dosť voľne a nie vždy presne v tom istom význame (raz sa hovorí o „markére" rizika, inokedy o „ovplyvniteľnom determinante choroby" atď.).

Voľný výklad označenia rizikový faktor vyplýva z toho, že pri väčšine chorôb je ťažké stanoviť skutočný (skutočné) kauzálny faktor (kauzálne faktory) spôsobujúce ich vznik. Je to podmienené najmä tým, že sa nedostatočne poznajú patogenetické mechanizmy chorôb na bunkovej a molekulovej úrovni. Preto sa častejšie používa termín rizikový faktor než termín kauzálny faktor bez toho, aby sa rozlišovalo, o ktorý z nich v konkrétnom prípade ide.

Typy analytických epidemiologických štúdií

Ako sme uviedli, ani štatisticky viazané vzťahy nemusia svedčiť o kauzálnej asociácii medzi chorobou a jej predpokladanou príčinou. O možnosti takéhoto druhu asociácie sa presviedčame uskutočňovaním analytických epidemiologických štúdií, ktorých výsledok predpokladaný príčinný vzťah môže potvrdiť alebo vylúčiť. Analytické epidemiologické štúdie sú viacerého druhu:

a) prierezové (transverzálne),
b) štúdie prípadov a kontrol (retrospektívne),
c) kohortové (prospektívne),
d) korelačné (ekologické).

Štruktúru analytickej epidemiologickej štúdie reprezentuje kontingenčná tabuľka s 2 x 2 políčkami (tab. 1).

Tab. 1 Kontingenčná tabuľka

Expozícia	**Chorí** (kohortové štúdie)	**Zdraví** (kohortové štúdie)	**Spolu**
	Prípady (štúdie prípadov a kontrol)	**Kontroly** (štúdie prípadov a kontrol)	
Prítomná	a	b	a + b
Neprítomná	c	d	c + d
Spolu	a + c	b + d	

V kohortovej štúdii sa vytvárajú skupiny rizikovému faktoru exponovaných a neexponovaných jedincov (v tabuľke a + b, resp. c + d) a zisťuje sa, u koľkých z nich sa v každej skupine vyskytne sledovaný jav. V štúdiách prípadov a kontrol sa na začiatku štúdie vytvárajú skupiny najčastejšie chorých, zomrelých, alebo ináč postihnutých, ktorí sa označujú ako prípady (majú sledovaný znak – chorobu) a kontrol (sledovaný znak nemajú) (v tabuľke a + c, resp. b + d).

Kohortové štúdie

V kohortovej štúdii (longitudinálnej, prospektívnej, follow up study) sa vytvoria dve skupiny sledovaných osôb (kohorty), z ktorých jedna je *vystavená účinku sledovaného faktora* (**študovaná skupina**), druhá tomuto *účinku vystavená nie je* (**kontrolná skupina**).

Študovaný súbor má čo najvernejšie odrážať základnú populáciu, na ktorú sa získané výsledky budú aplikovať. Preto sa pri jeho tvorbe má používať, pokiaľ je to možné, prostý náhodný výber. Kontrolný súbor sa vyberá rovnakým spôsobom a má tie isté charakteristiky ako študovaný súbor okrem jednej – jeho členovia nie sú vystavení účinku sledovaného faktora.

V tomto type štúdie **sa postupuje od suspektnej príčiny k účinku** a odpoveď na otázku, či sa domnelý faktor zúčastňuje na vzniku ochorenia, sa získava až po uplynutí stanovenej doby sledovania, a to

priamym spôsobom tak, že sa porovná sledovaný ukazovateľ ochorenia (incidencia, úmrtnosť) v študovanej skupine s hodnotou toho istého ukazovateľa v kontrolnej skupine.

Dnes už klasickým príkladom kohortovej štúdie je sledovanie asociácie medzi fajčením cigariet a úmrtiami na karcinóm pľúc. Od roka 1951 ju počas 10 rokov vo Veľkej Británii realizovali Doll a Hill. Zistili, že úmrtnosť fajčiarov bola 1,3/1000 osoborokov (v absolútnych číslach 133 úmrtí na 102 600 osoborokov) a úmrtnosť nefajčiarov iba 0,07 na 1000 osoborokov (3 úmrtia na 42 800 osoborokov).

Osoboroky predstavujú súčet počtu rokov, počas ktorého boli osoby v kohortách sledované.

Z týchto údajov sa dá stanoviť **sila asociácie** medzi chorobou a sledovaným domnelým rizikovým faktorom, teda patogenetická sila tohto faktora vo vzťahu k sledovanej chorobe. To sa robí výpočtom relatívneho rizika, atributívneho rizika a prípadne aj výpočtom etiologickej frakcie rizika.

Relatívne riziko (RR) je podiel ukazovateľa choroby (incidencia, mortalita ...) v študovanom a kontrolnom súbore. Informuje o tom, o koľkokrát väčšiu pravdepodobnosť ochorieť majú osoby študovanej skupiny v porovnaní s členmi kontrolnej skupiny. Čím je hodnota RR vyššia ako 1,0, tým je asociácia medzi skúmaným faktorom a chorobou pevnejšia, väčšia.

V našom príklade RR = 1,7/0,07 = 18,6 znamená, že pravdepodobnosť úmrtia na karcinóm pľúc je u fajčiarov 18,6-krát vyššia než u nefajčiarov.

Atributívne riziko (AR) je zasa rozdiel medzi sledovaným ukazovateľom ochorenia v študovanom a kontrolnom súbore. Dáva predstavu o tom, do akého stupňa možno ovplyvniť výskyt príslušnej choroby opatreniami, ktoré znižujú pôsobenie podozrievaného faktora alebo jeho vplyv úplne eliminujú.

V našom príklade AR = 1,3 – 0,07 = 1,23. Teda úmrtnosť na karcinóm pľúc by sa bola znížila o 1,23 úmrtí na 1000 osoborokov fajčiarov, keby neboli fajčili.

Etiologická frakcia rizika (EFR) je podiel atributívneho rizika a sledovaného ukazovateľa choroby (incidencia, mortalita...) u exponovaných osôb. EFR sa udáva v percentách a informuje o tom, akej proporcii (percentu) ochorení možno predísť, ak sa kontroluje (alebo eliminuje) sledovaný faktor.

V našom príklade EFR = 1,23/1,30 = 0,946 alebo 94,6 %. To znamená, že viac ako 94 % úmrtí na karcinóm pľúc vo všetkých skupinách fajčiarov cigariet možno pripísať fajčeniu a že vylúčením fajčenia im bolo možné predísť.

Štúdie prípadov a kontrol

S takýmto typom štúdie (nazývaným aj *retrospektívnou štúdiou, case history study, case control study*) sa stretávame častejšie ako s prospektívnou štúdiou. Uskutočňuje sa na základe údajov zhromaždených dodatočne, t.j. obyčajne zo zdravotníckej dokumentácie. Jednotlivci, ktorí sa pojmú do štúdie, sa rozdelia na chorých – *majú sledované ochorenie* (**študovaná skupina**) a na zdravých – *bez sledovaného ochorenia* (**kontrolná skupina**). V tomto type štúdie sa na rozdiel od prospektívnej štúdie **postupuje od účinku k príčine**, pričom odpoveď na otázku, či sa napr. suspektný faktor zúčastňuje na riziku ochorieť získavame nepriamo tak, že sa zisťuje, ako často sa faktor (príčina) vyskytol u chorých v porovnaní s frekvenciou jeho výskytu u zdravých jedincov.

V týchto štúdiách nemožno vypočítať skutočné hodnoty sledovaného ukazovateľa (incidencie, prevalencie, mortality...), lebo počty osôb v študovanej i kontrolnej skupine sú stanovené ľubovoľne realizátorom štúdie a tak nemožno vypočítať incidenciu v oboch skupinách. Nemožno teda vypočítať ani relatívne riziko, ako je to v kohortových štúdiách. Avšak aj v štúdiách prípadov a kontrol možno vypočítať pre študovaný i kontrolný súbor ukazovateľ, tzv. odds (voľne preložené ako šanca, že sa vyskytne očakávaný jav) a z podielu oboch odds *usudzovať* na veľkosť relatívneho rizika..

Odds *je pomer, vzťah medzi pravdepodobnosťou (šancou), že sa vyskytne očakávaný (sledovaný) jav a pravdepodobnosťou, že sa vyskytne iný, obvykle protikladný (protichodný) jav.*

Napríklad pri hode hracou kockou pravdepodobnosť „úspechu“ hodiť číslo 1 je 1/6, kým pravdepodobnosť „neúspechu“, t.j. hodiť ostatných 5 čísiel je 5/6. Takže pravdepodobnosť hodiť číslo 1 je (1/6) / (5/6) = 0,20.

V týchto štúdiách ide teda v oboch súboroch o zisťovanie pravdepodobnosti (šance), že na ich členov pôsobil sledovaný faktor a že teda boli vystavení expozícii.

Odds pre choré osoby (pravdepodobnosť, že boli vystavené sledovanému faktoru) je podľa kontingenčnej tabuľky: a/(a+c) : [1 – a/(a+c)] = a/c a analogicky odds pre zdravé osoby je b/(b+d) : [1 – b/(b+d)] = b/d

Odds ratio (OR) je potom podiel oboch zistených hodnôt. Počíta sa takto:

$$OR = (a/c) : (b/d) = (a \times d) / (b \times c).$$

OR je ukazovateľ, ktorý sa akceptuje ako *vhodný na posudzovanie relatívneho rizika* najmä vtedy, ak výskyt sledovaného ukazovateľa v populácii nie je vysoký (zhruba do 5 %).

Príkladom štúdie prípadov a kontrol môže byť opäť sledovanie asociácie medzi úmrtiami na karcinóm pľúc a fajčením cigariet uskutočnené Dollom a Hillom už v roku 1947. Dospeli k týmto výsledkom: V skupine zomretých na karcinóm pľúc bolo 1350 fajčiarov (políčko „a“ v kontingenčnej tabuľke) a 7 nefajčiarov (c); v skupine bez tohto klinického nálezu bolo 1296 exponovaných, t. j. fajčiarov (b) a 61 neexponovaných, teda nefajčiarov (d).

V tomto príklade OR = (1350 krát 61) / (1296 krát 7) = 82350 / 9072 = 9,1. Teda zomretí na karcinóm pľúc boli 9,1-krát častejšie exponovaní fajčeniu než kontrolné osoby.

Z týchto údajov možno vypočítať aj ***etiologickú frakciu rizika*:** ERF = (OR – 1) / OR. V našom príklade (9,1 – 1) / 9,1 = 0,89 alebo 89 %. Ak by teda skupina fajčiarov nebola fajčila, bolo by sa u nich predišlo 89 % úmrtí. Táto hodnota je dobre porovnateľná so spomenutou hodnotou EFR zistenou v kohortovej štúdii uskutočnenej s inými osobami (94 %).

Kontrolné skupiny

V kohortových štúdiách kontrolná skupina musí byť rovnako vnímavá na sledovanú chorobu a musí mať rovnaké osobnostné charakteristiky ako študovaná skupina okrem jednej – nie je vystavená účinku sledovaného faktora. To sa dosahuje tak, že sa pred začatím pozorovania rozdelia účastníci štúdie na skupinu exponovaných a neexponovaných. Napr. vo Framinghamskej štúdii všetkých účastníkov štúdie rozdelili na fajčiarov a nefajčiarov. Niekedy sa postupuje aj tak, že sa k získaným hodnotám od exponovaných osôb (týkajúce sa napr. incidencie, mortality a pod.) berú ako kontrolné údaje hodnoty zahŕňajúce celú populáciu v čase epidemiologickej štúdie.

V štúdiách prípadov a kontrol na zostavenie kontrolnej skupiny možno voliť viac postupov ako sú napr. prostý náhodný výber, párové vyvažovanie (ku každému prípadu v študovanej skupine sa vyberie jedna alebo viac osôb s rovnakými osobnostnými charakteristikami ako má chorý, s jedinou výnimkou, že nemajú sledované ochorenie), prípadne iný spôsob.

Prierezové štúdie

Nazývajú sa aj *transverzálne* (angl. *cross-sectional study*). V nich ***sa meria príčina a účinok súčasne***, v tom istom čase. Sleduje sa napr. vzťah medzi telesnou stavbou a hypertenzívnou chorobou (oba parametre sa stanovujú súčasne a jednorazovo vo vybranej populácii) – výsledkom je akoby fotografia (momentka) zisťovaného vzťahu. Tento typ štúdie sa na stanovenie etiologických činiteľov používa zriedkavejšie.

Chyby ovplyvňujúce výsledok analytických štúdií

Náhodná chyba (odlišovať od systematickej chyby!) je výlučne náhodou spôsobená odchýlka hodnôt, získaných pozorovaním uskutočneným *na vzorke populácie*, od hodnôt, získaných *z celej populácie*. Vedie k nedostatočnej presnosti posúdenia (stanovenia) skúmanej asociácie. Má tri hlavné príčiny: individuálnu biologickú variabilitu, chybu v tvorbe vzorky (výberu) a chybu v meraní. Náhodnú chybu nemožno nikdy úplne odstrániť: individuálna variabilita sa vždy vyskytuje, nijaké meranie nie je úplne presné, hoci snahou musí byť merať javy čo najpresnejšie, chybu vo výbere vzorky možno čiastočne odstrániť zväčšením jej početnosti.

Bias je systematická chyba, ktorá sa vyskytuje, keď sa získavajú výsledky (hodnoty merania), ktoré sa systematicky odlišujú od skutočných hodnôt. Existuje viac než 30 druhov bias, z nich najdôležitejšie sú:

a) ***bias spôsobený selekciou*** – vzniká, keď sa vyskytuje systematický rozdiel medzi charakteristikami ľudí vybranými do študovanej skupiny a tými, čo neboli vybraní. Zdrojom takejto chyby môže byť

to, že sa *účastníci štúdie vyberú sami* (chcú byť vyšetrení, lebo sa necítia dobre, alebo sa považujú za ohrozených sledovanými faktormi). Môže ísť aj o tzv. „*efekt zdravých pracovníkov*“ (ľudia zaradení do štúdie sú vzhľadom sa sledovanú chorobu v podstate zdraví, ťažko chorí sa vyraďujú z pracovného procesu a teda sa nemôžu zúčastniť ani na štúdii);

b) ***bias spôsobený meraním*** vzniká, ak sa individuálne meranie, klasifikácia choroby či expozícia určitému faktoru nestanovujú dostatočne presne. Rozličné laboratóriá často dosahujú rozličné hodnoty pri meraní biochemických, imunologických a iných parametrov tých istých vzoriek; počas kohortovej štúdie sa môže meniť typ meracích prístrojov, vyšetrujúci personál atď.;

c) v štúdiách prípadov a kontrol môže ísť o ***bias spôsobený rozličnou presnosťou informácií poskytovaných osobami v kontrolnej a študovanej skupine*** (tzv. recall bias). Napr. ženy, ktorým sa narodili deti s malformáciami, udávajú presnejšie a spoľahlivejšie všetky svoje poškodenia počas včasnej gravidity v porovnaní s matkami, ktorým sa narodili zdravé deti. Tak môže vzniknúť klamný dôkaz asociácie medzi deformitami detí a poškodeniami ich matiek počas gravidity.

Faktor konfúzie (zavádzajúci faktor, confounding factor). V štúdii, sledujúcej asociáciu medzi rizikovým faktorom a výskytom choroby môže dôjsť k skresleniu výsledku tým, že študovaná populácia je vystavená ešte aj ďalšiemu faktoru, ktorý je spojený ako so sledovaným (suspektným) faktorom choroby tak aj s chorobou samotnou. To môže viesť k *zisteniu neexistujúcej asociácie* príčiny a účinku. Napr. takýmto skreslením možno vysvetliť domnelú asociáciu medzi pitím kávy a koronárnou srdcovou chorobou. Je známe, že ľudia, ktorí pijú kávu, fajčia častejšie ako tí, čo ju nepijú (asociácia fajčenia a pitia kávy). Fajčenie cigariet je tak isto asociované aj s koronárnou srdcovou chorobou. Preto môže „asociácia“ medzi pitím kávy a koronárnou chorobou srdca odzrkadľovať iba kauzálnu asociáciu medzi fajčením a touto chorobou.

Výhody a nevýhody rôznych typov analytických štúdií

Kohortové štúdie dávajú najpresnejšie výsledky, sú vhodné na štúdium častejšie sa vyskytujúcich chorôb, sú však dlhotrvajúce, náročné na ich uskutočnenie (ide o skutočné sledovanie fyzických osôb), sú aj finančne náročné, nemožno ich s tými istými súbormi opakovať.

Štúdie prípadov a kontrol sú v porovnaní s predošlými menej náročné, ľahšie uskutočniteľné (pracuje sa so zdravotníckou dokumentáciou, dotazníkmi a pod.), možno ich opakovať, sú menej nákladné, vhodné aj na štúdium zriedkavých ochorení (v takom prípade by na uskutočnenie kohortových štúdií boli potrebné veľké skupiny ľudí), poskytujú však menej presné údaje (nemožno zo získaných výsledkov vypočítať relatívne riziko, dokumentácia nemusí byť úplná, informácia získaná od sledovaných ľudí nemusí byť pravdivá, úplná a podobne).

Všeobecne platí, že nový problém sa skúma, objasňuje v štúdiách prípadov a kontrol a ak sa získajú pozitívne výsledky (dokáže sa napr. asociácia medzi domnelým faktorom a chorobou), overuje sa v kohortových štúdiách.

Prierezové štúdie sa na stanovenie etiologických činiteľov používajú zriedkavejšie. Obmedzujú sa skôr na sledovanie stálych charakteristík osôb. Sú ekonomickejšie a ľahšie uskutočniteľné ako longitudinálne štúdie.

Epidemiologické štúdie sa musia plánovať a uskutočňovať tak, aby ich výsledky boli vierohodné. Neobyčajná pozornosť sa preto musí venovať najmä správnemu výberu kontrolných skupín a vylúčeniu všetkých druhov chýb, nakoľko môžu výrazne ovplyvniť získané výsledky.

EXPERIMENTÁLNA METÓDA (EXPERIMENTÁLNA EPIDEMIOLÓGIA)

Použitie experimentu v epidemiológii je limitované splnením prísnych etických požiadaviek, aby nedošlo k poškodeniu zdravia na ňom zúčastnených osôb alebo aby sa im kvôli štúdii neodoprelo potrebné liečenie alebo preventívne opatrenie.

Používané experimentálne štúdie sa zvyknú deliť na *klinické pokusy a terénne (komunitné) pokusy*. V oboch prípadoch je základným znakom to, že si *organizátor sám stanovuje a kontroluje podmienky pokusu*. Napr. ako sa upraví životný režim študovanej skupiny (vylúčenie niektorých rizikových faktorov), alebo aký preparát sa študovanej skupine bude podávať a pod. Preto sa tieto štúdie nazývajú aj *intervenčné*. (Na rozdiel od nich v spomínaných štúdiách deskriptívnej epidemiológie prijíma výskumník existujúce podmienky, neovplyvňuje ich a iba zaznamenáva ich výsledný efekt.)

Zásadný rozdiel medzi oboma typmi experimentálnych štúdií spočíva v tom, že ***do klinických pokusov*** sa zaraďujú, vyberajú jednotlivé osoby (jednotkou štúdie je osoba) a výsledne sa porovnáva zistený efekt medzi osobami študovanej a kontrolnej skupiny, ***v terénnych pokusoch*** sa pracuje so skupinami ľudí (jednotkou štúdie sú komunity) a po ukončení pokusu sa porovnávajú výsledky získané v študovanej skupine (komunite) a v kontrolnej skupine (komunite).

Klinické pokusy bývajú zväčša ***randomizované***. V randomizovanom pokuse študovaná i kontrolná skupina majú mať všetky znaky porovnateľné s výnimkou toho znaku (faktora), ktorého vplyv sa má študovať, napríklad podaný liek, vakcína, úprava životného režimu a pod. (Kontrolnej skupine, ktorá sa takejto intervencii nepodrobuje, sa podáva neúčinná látka – placebo). Porovnateľnosť znakov oboch skupín sa dosahuje náhodným zaradením účastníkov do študovanej a kontrolnej skupiny, teda každý jedinec má rovnakú šancu byť zaradený do jednej alebo druhej skupiny (náhodný výber). Podľa organizácie uskutočnenia randomizovanej štúdie môže ísť o:

- *jednoduchý slepý pokus* – osoby v študovanej a kontrolnej skupine nevedia, do ktorej z nich boli zaradené,
- *dvojitý slepý pokus* – zaradenie osôb do študovanej a kontrolnej skupiny nepoznajú ani experimentátori,
- *trojitý slepý pokus* – tieto údaje nepoznajú okrem predošlých ani pracovníci, ktorí výsledky spracúvajú. Dekódovanie sa urobí až po definitívnom spracovaní materiálu v inštitúcii, ktorá je za štúdiu zodpovedná (napríklad Úrad verejného zdravotníctva SR),
- *otvorený pokus* – je klinický pokus, pri ktorom sa zaslepenie nerealizuje alebo nie je možné.

Ak sa skúša efekt toho istého faktora (liečiva, liečebného režimu a pod.) vo viacerých zdravotníckych zariadeniach, ide o **multicentrickú štúdiu**. Pravidlom je, že v každom zariadení musí mať študovaná skupina vlastnú kontrolnú skupinu.

Nerandomizované klinické pokusy sa používajú za istých okolností, najmä na hodnotenie preventívneho alebo terapeutického účinku liečiv. Kontrolná skupina môže pozostávať z pacientov, ktorí boli v minulosti liečení jedným spôsobom (tzv. historické kontroly) a od nich získané výsledky sa porovnávajú s výsledkami pacientov liečených novým spôsobom. Napr. sa porovnáva letalita na určitú infekčnú chorobu pred zavedením jej liečby skúmaným antibiotikom a po zavedení antibiotickej terapie.

Metaanalýza. Často sa získavajú v jednotlivých štúdiách veľmi rozdielne výsledky. Získať čo najrelevantnejší záver umožňuje metaanalýza. *Ide o metodický postup kombinovania (spájania, sumarizovania) výsledkov viacerých epidemiologických štúdií, v ktorých sa sledoval ten istý problém* (napríklad vplyv užívania beta blokátorov na prežívanie ľudí po infarkte myokardu). Cieľom metaanalýzy, využívajúcej štatistické metódy, je akési „spriemerovanie“ výsledkov rozličných štúdií, vykonaných neraz v odlišných podmienkach. Získaný výsledok je relevantnejší než výsledky dosiahnuté v jednotlivých štúdiách.

Terénne (komunitné) pokusy. ***Nerandomizované terénne pokusy.*** V nich experimentátor vyberá dve komunity, ktoré sú si podobné čo najväčším počtom znakov. Následne sa jedna z nich vystaví účinku študovaného faktora (napríklad fluoridácia vody v prevencii zubného kazu), alebo sa, naopak, zmenší/vylúči jeho pôsobenie. Napr. v Projekte Severná Karélia sa preventívnou intervenciou znižoval vplyv rizikových faktorov aterosklerózy. Druhá komunita takéto intervencie nepodstupuje. Po uplynutí stanoveného času sa vyhodnotí výskyt sledovaného znaku v oboch komunitách (v uvedených príkladoch frekvencia zubného kazu, frekvencia rizikových faktorov aterosklerózy).

Príklad nerandomizovaného terénneho pokusu zo Slovenska. V dôsledku výskytu endemickej strumy u obyvateľstva Žitného ostrova sa v tejto oblasti od októbra 1950 zaviedlo používanie jodidovanej soli. Po troch rokoch jej používania sa v marci 1954 vyšetrilo viac než 17 500 detí oboch pohlaví vo veku 6 – 15 rokov z 59 obcí ôsmich okresov Žitného ostrova na prítomnosť všetkých foriem strúm, uzlovitých strúm a na veľkosť štítnej žľazy. Výsledky sa porovnali so staršími výsledkami z roka 1949 (historické kontroly) zistenými

u detí toho istého veku a z tých istých obcí. Intervencia výrazne znížila percento uzlovitých strúm i frekvenciu zväčšenej štítnej žľazy, menší vplyv mala na samotný výskyt strumy.

V štúdiách tohto druhu sa nepoužil náhodný výber.

Randomizované terénne pokusy. Pri nich uplatnený náhodný výber komunít pomáha zabezpečiť, aby sa všetky faktory, známe i neznáme, s výnimkou samotnej intervencie, vyskytli v sledovaných komunitách náhodne a nie v dôsledku rozhodnutia experimentátora.

Takým pokusom bola Štúdia Aceh (názov provincie v Indonézii) v osemdesiatych rokoch minulého storočia. Vychádzala z pozorovania, že u detí postihnutých xeroftalmiou sa zisťujú zvýšené hodnoty úmrtnosti zjavne v dôsledku mierneho deficitu A vitamínu. Bolo treba zistiť, či podávaním tohto vitamínu deťom možno znížiť ich mortalitu. Zo 450 obcí sa metódou náhodného výberu určili na intervenciu 1- až 5-ročné deti z 229 obcí a rovnako staré deti z 221 obcí slúžili ako kontrola. Intervencia spočívala v jednorazovom podaní vitamínu A a vitamínu E deťom v prvej skupine obcí. Po šiestich mesiacoch od intervencie sa štúdia ukončila so zistením, že podávaním A vitamínu sa mortalita detí v prvej skupine obcí znížila o 34 %.

Ako sa už uviedlo, v terénnych experimentálnych štúdiách sa hodnotenie dosiahnutých výsledkov uskutočňuje sa úrovni skupín osôb (komunít) a nie jednotlivcov, ako je to v klinických pokusoch.

K experimentálnym štúdiám sa niekedy zvykne priraďovať aj **prirodzený experiment**. Nejde o pokus v pravom zmysle slova. Pri ňom je predmetom sledovania populácia (jej zdravotný stav – výskyt chorôb, úmrtí), ktorá bola vystavená neobvyklým podmienkam. Môže ísť o dôsledok živelných katastrof (smog v Londýne v decembri 1952), vojnových udalostí (zhodenie atómových bômb na Hirošimu a Nagasaki, vplyv chronického hladovania v koncentračných táboroch), technických záležitostí (katastrofa spojená s jadrovým reaktorom v Černobyle) atď. Podľa niektorých epidemiológov ide skôr o štúdie deskriptívne ako analytické.

Pred uskutočnením experimentálnych štúdií sa musia vykonať analogické *pokusy na laboratórnych zvieratách* a na *skupinách dobrovoľníkov*.

S týmito typmi štúdií sa môžu spájať etické problémy. Napríklad kontrolná skupina môže byť ochudobnená o očakávaný priaznivý účinok skúšaného preparátu, ktorý dostane študovaná skupina, alebo i naopak, nový preperát sa ukáže menej účinný než tradičný liek podávaný kontrolnej skupine. S možnosťou vzniku takýchto možností je nevyhnutné oboznámiť budúcich účastníkov štúdie a iba na základe ich *informovaného písomného súhlasu* ich možno zaradiť do štúdie.

Na odborné zdôvodnenie vykonania experimentálnych štúdií a rešpektovania etických zásad pri ich uskutočňovaní dohliadajú *etické komisie* zdravotníckych zariadení, bez ktorých súhlasu neslobodno štúdie uskutočniť.

Normalita. Diagnostické testy

Pri uskutočňovaní epidemiologických štúdií, a tak isto aj v klinickej praxi, treba na základe vybraných kritérií (symptómov, laboratórnych nálezov) čo možno najpresnejšie ***diferencovať z hľadiska sledovanej choroby chorých a zdravých jedincov***, čo môže spôsobovať ťažkosti. Vyvstáva problém určiť, čo je normálne (zdravé), a čo abnormálne (choré). To možno stanovovať rôzne, pričom ani jeden postup nemusí prinášať absolútne platné závery.

Niekedy sa ***za abnormálne považuje to, čo je spojené s chorobou***. Napríklad za abnormálne hladiny kyseliny močovej u mužov v USA sa stanovili hodnoty v rozmedzí 476 – 535 μmol/l séra, lebo od nižšej z uvedených hladín riziko dny stúpa a pri vyššej hladine ochorie na dnu už viac ako 20 % osôb.

Iným kritériom je, že ***abnormálne je vhodné na liečbu***. Určené hodnoty stanoveného znaku sa však môžu meniť. Napríklad hodnota diastolického krvného tlaku odporúčaná na zavedenie medikamentóznej liečby bola v roku 1955 na úrovni ≥120 mm Hg stĺpca, postupne sa na základe výsledkov epidemiologických štúdií postupne znižovala až k hodnotám ≥95 mm Hg stĺpca v roku 1985.

Inokedy ***za normálne sa považuje obvyklé*** (štatistický prístup). Pri Gaussovom (štatisticky normálnom) rozložení sledovaného znaku v súbore (vyšetrovaných osôb) možno za normálne považovať hodnoty okolo ich aritmetického priemeru v rozmedzí ± dvojnásobok smerodajnej odchýlky, kde sa nachádza 95 % hodnôt. S Gaussovým rozložením hodnôt sa však v medicíne stretávame iba zriedka. Vtedy sa možno uchýliť k *neparametrickému prístupu*, keď sa normálne hodnoty opisujú napríklad ako percentily. Tak medzi percentilmi 2,5 a 97,5 sa nachádza 95 % hodnôt a tie sa považujú za nor-

málne. Nevýhodou štatistických prístupov je, že niet biologického podkladu na stanovenie hraničného bodu (hodnoty znaku) pre abnormalitu.

Diagnostické závery v klinickej medicíne i pri epidemiologických štúdiách sa často opierajú o výsledky meraní hodnôt biochemických (hladiny rôznych látok v krvi, moči), biofyzikálnych (krvný tlak, telesná teplota), či morfologických (hmotnosť, výška) parametrov. Nezriedka sa však namerané hodnoty (výsledky laboratórnych meraní) sledovaného znaku u zdravých a chorých prekrývajú, teda časť zdravých môže mať abnormálne hodnoty a naopak. Z toho vzniknutý prípadný omyl v rozlíšení chorých a zdravých osôb sa dá kvantifikovať stanovením senzitivity (citlivosti) a špecifickosti použitého diagnostického testu.

Tab. 2 Vzťah medzi diagnostickým testom a ochorením

Výsledok testu	Chorí	Zdraví
Pozitívny	a (správne pozitívni)	b (falošne pozitívni)
Negatívnny	c (falošne negatívni)	d (správne negatívni)

Senzitivita testu je daná pomerom správne pozitívnych k počtu všetkých chorých, teda a / (a + c) x 100 (%).

Udáva schopnosť testu dať pozitívny výsledok, ak je jedinec skutočne chorý. Vyjadruje sa obyčajne v percentách.

Špecifickosť testu je daná pomerom správne negatívnych k počtu všetkých zdravých, teda d / (b + d) x 100 (%).

Udáva schopnosť testu dať negatívny výsledok, ak je jedinec skutočne zdravý.

Prediktívna hodnota pozitívneho testu predstavuje *percento tých, ktorí sú naozaj chorí z osôb s pozitívnymi hodnotami testu*, teda a / (a + b) x 100 (%). Stanovuje aj pravdepodobnosť, že osoba s pozitívnym testom je naozaj chorá.

Prediktívna hodnota negatívneho testu predstavuje *percento tých, ktorí sú skutočne zdraví z jedincov s negatívnou hodnotou testu*. Stanovuje aj pravdepodobnosť, že osoba, u ktorej dopadol test negatívne, je naozaj zdravá.

Niet testov so 100% senzitivitou aj 100% špecifickosťou. Mieru správnosti výsledkov testu udáva jeho *validita*. A tú vyjadruje práve jeho senzitivita, špecifickosť a prediktívna hodnota.

Napr. ak je senzitivita testu 87 %, tak ním možno zistiť prítomnosť choroby u 87 zo 100 chorých, no u 13 chorých bude výsledok falošne negatívny. Ak je jeho špecifickosť 96 %, tak zo 100 zdravých identifikuje 96, no u štyroch z nich dá falošne pozitívny výsledok. Zvyšovanie citlivosti testu ide na úkor jeho špecifickosti (dôjde k jej zníženiu) a naopak. V praxi sa často na stanovenie diagnózy používajú viaceré testy, pričom prvé vyšetrenia sa robia senzitívnejším z nich (aj za cenu získania časti falošne pozitívnych výsledkov), osoby s falošne pozitívnymi výsledkami testu sa zo skupiny chorých potom vyradia na základe výsledkov testov s vyššou špecifickosťou.

SURVEILLANCE

Surveillance (epidemiologický dohľad) je moderný systém epidemiologickej činnosti.

Jeho náplňou je **dlhodobé systematické sledovanie a vykonávanie dohľadu nad všetkými aspektmi výskytu určitej choroby v populácii** (miesto, čas, príčiny výskytu, vek, pohlavie, zamestnanie postihnutých osôb...).

Realizácia surveillance pozostáva z troch fáz:

- *zberu údajov:* demografických (stav obyvateľstva), epidemiologických (údaje z hlásení o výskyte ochorení, z terénnych vyšetrení, klinické údaje, dáta z laboratórnych vyšetrení, environmentálne údaje napríklad o výskyte škodlivín v ovzduší, v povrchových vodách, o rezervoárových zvieratách, o živých vektoroch nákaz a pod.). Tieto údaje sa zbierajú na úrovni okresov

(regionálne úrady verejného zdravotníctva, klinické ambulancie, napríklad kardiologické, onkologické, diabetologické atď.) odkiaľ sa postupujú do príslušných centrálnych inštitúcií (Úrad verejného zdravotníctva SR, národné registre chorôb ako je onkologický, tuberkulózy i ďalšie);

- *analýzy zozbieraných údajov* na zistenie reálneho stavu výskytu ochorení a vypracovanie návrhov vedúcich k zníženiu ich výskytu;
- *poskytnutia týchto informácií príslušným pracovníkom v teréne* (na úrovni okresov), aby na ich základe mohli vykonať účinné a kvalifikované opatrenia.

Vykonávanie takejto ***celoštátnej surveillance*** prináša podklady napr. na zavedenie nového očkovacieho postupu proti určitej nákaze, na nutnosť zamerať sa na znižovanie výskytu a vplyvu rizikových faktorov chronických chorôb, (hypertenzia, karcinogény, nadmerná hmotnosť populácie...), ako aj na určenie skupín populácie vo zvýšenom riziku týchto ochorení.

Medzinárodnú surveillance riadi a usmerňuje Svetová zdravotnícka organizácia. Bez tohto postupu by nebolo globálnej eradikácie varioly, nestáli by sme na prahu podobnej eradikácie poliomyelitídy, neboli by predpoklady na lepšie zvládnutie epidémií alebo pandémií chrípky najmä vďaka medzinárodnému monitorovaniu zmien antigénnej štruktúry chrípkových vírusov, ktorých zmenené kmene sa používajú na každoročne obmieňané zloženie vakcín.

Na monitorovanie výskytu niektorých ochorení sa robí tzv ***sentinelová surveillance***, keď na základe sledovania vybranej populácie sa robia odhady o šírení nákazy v celej populácii. Napr. šírenie HIV v Afrike sa odhaduje podľa HIV pozitívnych gravidných žien.

EVOLÚCIA PATOGÉNNYCH MIKROORGANIZMOV A INFEKČNÝCH OCHORENÍ

Mikroorganizmy patria medzi najstaršie formy života na zemi. V priebehu dlhého vývoja pôvodne voľne žijúce baktérie začali osídľovať povrchové štruktúry postupne sa vyvíjajúcich rastlinných a živočíšnych druhov a začali sa objavovať u nich známky určitého komenzalizmu. Vzniknutý vzťah medzi dvoma biologickými druhmi môže byť súčinný, *symbiotický* alebo dochádza k jednostrannému využívaniu partnera – parazitizmu. Pri vývoji parazitizmu sa mikroorganizmy prispôsobovali výhodným podmienkach prežívania v organizme hostiteľa vývojom nových vlastností, ktoré im umožňovali lepšie ich využívať na svoje prežívanie a rozmnožovanie. Organizmus hostiteľa reagoval na ich zvýšenú biologickú aktivitu formovaním obranných mechanizmov, spočiatku iba tými najjednoduchšími, ako vykašlávaním, zvýšenou sekréciou, fagocytózou a pod., neskôr vývojom zložitejších imunitných reakcií. Možno predpokladať, že v tomto antagonistickom procese mikroorganizmy formovali svoje nové vlastnosti, ktoré postupne viedli k ich schopnosti vyvolať v organizme hostiteľa patologické zmeny, ktoré boli vo vzťahu k určitému hostiteľskému druhu a k orgánovému tropizmu.

Mikróby, ktoré získali patogénne vlastnosti, sú schopné vyvolať v hostiteľskom organizme infekciu. Pod **infekciou** rozumieme vniknutie, rozmnožovanie, príp. vývoj infekčného agensu v organizme človeka alebo zvieraťa. Keď infekcia je spojená s klinickým prejavmi, hovoríme o **ochorení.**

Výsledkom dlhodobej evolúcie vzájomných vzťahov medzi mikroorganizmami a makroorganizmami, ktorá stále pokračuje, je existencia mikrobiálnych druhov na rôznom stupni vývoja ich patogenity. Z praktického hľadiska ich rozdeľujeme do troch skupín:

- **Obligatórne patogénne mikroorganizmy,** ktoré sú plne adaptované na svojho hostiteľa, človeka alebo zvieratá a prakticky stratili schopnosť žiť mimo svojho hostiteľa. Parazitizmus je prirodzenou formou ich existencie. V organizme hostiteľa vyvolávajú typické patogenetické zmeny a ochorenie s typickou symptomatológou.
  Patria sem pôvodcovia napr. osýpok, ovčích kiahní, dyzentérie, detskej obrny a pod.
- **Podmienene patogénne mikroorganizmy (fakultatívne patogénne, oportúnne),** ktoré ochorenie vyvolávajú iba príležitostne u osôb s oslabeným imunitným systémom, s netypickou symptomatológiou. Ide o mikroorganizmy v nižšej fáze vývoja parazitizmu. Je to široká škála mikroorganizmov a najčastejšie sa s nimi stretávame u nozokomiálnych nákaz.
  Patria sem napr. niektoré enterobaktérie, netuberkulózne mykobaktéria *M. kansasi, M. marinum, Pseudomonas aeruginosa*, niektoré druhy stafylokokov, huby, kvasinky a pod.
- **Kommenzaly,** mikroorganizmy ktoré bežne prežívajú na koži alebo slizniciach hostiteľa a organizmus na ich prítomnosť nereaguje. Sú súčasťou jeho normálnej bakteriálnej flóry.
  Patria sme napr. laktobacily, ktoré osídľujú vaginálnu sliznicu, na koži sú to niektoré druhy stafylokokov a pod.

Evolúcia parazitizmu rôznych mikrobiálnych druhov nachádza svoj prirodzený odraz vo vývoji jednotlivých infekčných chorôb ľudí. Predpokladá sa, že tento vývoj išiel niekoľkými cestami;

1. Pôvodcovia infekčných ochorení sú **patogény človeka, ktoré získal od svojich historických predkov.** Patria sem pôvodcovia pohlavných ochorení, ako syfilis a gonorhea, osýpky, brušný týfus a pod.

2. Pôvodcovia týchto nákaz **prežívali voľne v prírode**, najmä v povrchových vodách a častým opakovaným stykom s človekom, napr. pri rybolove, kúpaní a pod. sa postupne prispôsobovali prežívaniu v organizme človeka. Takýmto spôsobom sa pravdepodobne vyvinula cholera.
3. Pôvodcovia nákaz sa **vyvinuli z patogénov zvierat**, ktoré sa dokonale adaptovali na ľudský organizmus, takže sú už pre nich jediným hostiteľom. Napr. vírus vírus HIV-2 sa zrejme vyvinul z opičieho vírusu SIV a pod.
4. Pôvodcovia nákaz sú **patogény zvierat,** ktoré sú patogénne aj pre človeka. Človek sa infikuje od zvieracieho rezervoára a spravidla nedochádza k ďalšiemu interhumánnemu prenosu. Tieto nákazy označujeme ako *zoonózy*. Patrí sem napr. besnota, kliešťová encefalitída, mor a pod.
5. U niektorých týchto nákaz po vstupe infekcie zo zvieracieho rezervoára na človeka dochádza už k ďalšiemu šíreniu ochorenia medzi ľuďmi, napr. hemoragická horúčka ebola, SARS.

Vývoj infekčných chorôb, ako každý vývojový proces prebieha nepretržite aj v súčasnosti. Objavujú sa ochorenia nové tzv. ***„emerging infectious diseases“***. V roku 1981 sa prvý krát diagnostikoval syndróm imunitnej nedostatočnosti AIDS, v 70. rokoch smrtiace vírusové hemoragické horúčky lassa, ebola, marburg, v roku 1976 Legionárske ochorenie, v roku 2002 sa objavilo v juhovýchodnej Číne ochorenie SARS, v roku 2009 nový typ vírusu chrípky H1N1 (prasací). Ďalej dochádza nečakane k vysokému výskytu niektorých ochorení, mení sa geografické rozšírenie niektorých ochorení (encefalitída vyvolaná vírusom West Nile sa objavila v roku 1999 v Severnej Amerike, kde sa predtým nikdy nevyskytovala, šíri sa horúčka dengue, dochádza k nečakanému vzplanutiu ochorení, ktoré sa považovali za vyriešené (diftéria v bývalom Sovietskom zväz v rokoch 1992 – 93), mení sa klinický priebeh niektorých ochorení.

Tieto zmeny môžu byť výsledkom:

- **Zmien vlastností mikroorganizmov.** Mikroorganizmy podliehajú mnohým genetickým zmenám v dôsledku mutácií, výmene genetického materiálu (reassortment) a pod., výsledkom ktorých sú ich zmenené vlastnosti, napr. rezistencia na liečivá, dezinfekčné látky, zmena virulencie, antigénovej štruktúry a pod.

Zmeny v antigénovej štruktúre vírusu chrípky typu A vedú k vzniku epidémií až pandémií, objavenie vysokorezistentných kmeňov *M. tuberkulosis* viedlo k ťažko zvládnuteľnej forme tuberkulózy a pod.

- **Zmien na úrovni hostiteľa**, kde nespornú úlohu hrajú genetické faktory, zvyšovanie počtu nedonosených detí, detí s genetickými poruchami, starnutie populácie a s tým aj zvyšovanie počtu osôb s oslabeným imunitným systémom a menšou odolnosťou organizmu k rôznym infekciám. Podobne narastá počet osôb po imunosupresívnej terapii pri malígnych, autoimunných ochoreniach, osôb infikovaných vírusom HIV, narkomanov.

U osôb s oslabeným imunitným systémom sa uplatňujú infekcie oportunnými mikroorganizmami, u HIV pozitívnych dochádza k vzplanutiu tuberkulózy, kandidózy, infekcie cytomegalovírusom a iné.

- **Zmien prostredia.** Zahŕňajú zmeny prírodné a sociálne, vrátane medicínskych. Ide o zmeny v súvislosti:
  - ~ s demografickými zmenami a správaním sa populácie.
    Nekontrolovaný rast veľkomiest so vznikom slumov s vysokou koncentráciou obyvateľstva a nedostatočným sanitárnym vybavením vedie k nárastu infekčných ochorení (dyzentéria, tuberkulóza a i.), politická nestabilita, migrácia za prácou, drogové závislosti vedú k nárastu sexuálne prenosných ochorení, k čomu prispieva aj sexturistika. Zmeny v dietetických návykoch, konzum surových a málo tepelne upravených mäsových špecialít ako morských mäkkýšov vedú k vzniku nových ochorení,
  - ~ s globálnym otepľovaním.
    V roku 2050 sa predpokladá oteplenie o 5 °C, ktoré ovplyvní predovšetkým výskyt ochorení prenášaných živými vektormi, hlavne niektorými druhmi komárov,
  - ~ so zmenami v ekonomickom využívaní krajiny, ničením dažďových pralesov, stavbou veľkých priehrad, rozširovaním poľnohospodárskej výroby.
    Výstavbou Asuánskej priehrady zaplavilo sa asi 800 ha pôdy, stabilizovala sa voda v povodí Nílu a vytvorili sa podmienky pre liahnutie komárov, čo viedlo k zaneseniu horúčky Rift Valley zo sub Saharskej oblasti do oblastí, kde sa predtým nevyskytovala. Ochorelo 200 000 osôb, 589 zomrelo, epidémiu ľudí sprevádzala epizootia u oviec, dobytka, čo sa prejavilo nedostatkom mäsa. Prenikanie človeka hlbšie do pralesných oblastí je spojené s novými ochoreniami ako hemoragická horúčka ebola, marburg,
  - ~ so zmenami v technológii výroby potravín. Veľkovýroba potravín, výmena tovarov a internacionalizácia obchodu prispieva k rýchlemu šíreniu nákaz.
    Zmena v technológii v živočíšnej výrobe viedla k rozšíreniu BSE u hovädzieho dobytka vo Veľkej Británii a následne k vzniku ochorení u ľudí (vJacobsovej-Creutzfeldovej choroby),

- s novými technológiami v bývaní.
  Legionárska choroba sa objavila v súvislosti s klimatizáciou, teplovodným systémom budov a vírivými kúpeľmi,
- so zmenami v medicínskej technológii, nárastom invazívnych procedúr, zmenami v terapii.
  Široké používanie antibiotík vedie k nárastu rezistencie na antibiotiká a k vzniku ťažko riešiteľných nákaz, transplantácie orgánov, ťažké operačné zákroky vedú k oslabeniu imunity a k uplatnenie potenciálne patogénnych mikroorganizmov a pod.

PRAMENE NÁKAZY

Patogénne mikroorganizmy získali svoje vlastnosti prispôsobením sa k životu v určitom makroorganizme, ktorý sa stal prirodzeným prostredím pre jeho existenciu a označujeme ho ako prameň nákazy.

Prameň nákazy je makroorganizmus, na ktorý sa pôvodca nákazy, patogénne mikroorganizmy adaptovali, v ktorom sa po vniknutí rozmnožujú a z ktorého sa vylučujú.

Prameň nákazy sa vyskytuje v troch základných formách:

- **chorý človek,**
- **nosič patogénnych mikroorganizmov,**
- **infikované zviera.**

  Rozličné zložky vonkajšieho prostredia, ako je voda, potraviny, predmety dennej potreby a pod., ktoré sú kontaminované výlučkami infikovaného makroorganizmu, považujeme iba za faktory prenosu patogénnych mikroorganizmov na ďalší makroorganizmus.

CHORÝ AKO PRAMEŇ NÁKAZY

Najdôležitejším prameňom nákazy je chorý človek. Jeho epidemiologický význam je daný tým, že:

- chorý *je jediným prameňom nákazy pri niektorých ochoreniach*. Ide výlučne o ľudské nákazy, pri ktorých sa nevyskytuje žiadna forma nosičstva. Napr. chrípka, ovčie kiahne, osýpky a pod.,
- ochorenie je sprevádzané mnohými *príznakmi, ktoré napomáhajú vylučovanie patogénnych mikroorganizmov* do vonkajšieho prostredia ako napr. kašľanie, hnačka a pod. Tým chorý vylučuje do vonkajšieho prostredia podstatne viac mikroorganizmov ako nosič,
- v blízkosti chorého pozorujeme *viac sekundárnych ochorení* ako v okolí nosiča. Chorý vyžaduje určitú starostlivosť a tým vzniká aj riziko prenosu nákazy na ošetrujúce osoby.

Nákazlivosť chorého sa mení v jednotlivých štádiách ochorenia. Pri niektorých ochoreniach je pacient infekčný už koncom inkubačnej doby, v štádiu prodromálnych príznakov sa infekciozita prudko zvyšuje a vrcholí zvyčajne na vrchole ochorenia, keď sú príznaky choroby plne rozvinuté. V období ústupu klinických príznakov dochádza k postupnému poklesu infekčnosti chorého.

Napr. hepatitída A má inkubačnú dobu priemerne 4 týždne (14 – 50 dní), pacient vylučuje stolicou vírus 7 až 10 dní pred objavením sa prodromálnych príznakov. S ústupom klinických príznakov pacient prestáva byť infekčný. Záškrt má inkubačnú dobu priemerne 2 až 5 dní (1 – 10 dní), pacient je infekčný krátko pred objavením klinických príznakov, počas celého ochorenia a niekoľko dní až týždňov po ústupe klinických príznakov.

Rozličné **klinické formy ochorenia** majú rôzny epidemiologický význam:

- *manifestná forma* s typickými klinickými príznakmi obyčajne je dobre diagnostikovateľná a to umožňuje rýchle zabezpečenie liečenia chorého a protiepidemických opatrení,
- *fudroyantná forma* s rýchlym a ťažkým priebehom je spojená s masívnym vylučovaním pôvodcu nákazy, často s letálnym koncom,
- *abortívna forma* s ľahkým priebehom ochorenia je často sprevádzaná s netypickými príznakmi, čo sťažuje diagnostiku ochorenia. Chorí nie sú pripútaní na lôžko a nekontrolovateľne roznášajú nákazu vo svojom okolí,
- *chronická forma ochorenia* je sprevádzané s dlhodobým vylučovaním patogénnych mikroorganizmov. Chorých musíme často vyhľadávať depistážou.

  Medzi takéto nákazy patrí tuberkulóza, niektoré pohlavné ochorenia, niektoré helmintózy a i.

- *inaparentná infekcia*, pri ktorej chýbajú klinické príznaky ochorenia, infikovaní nevedia o svojej nákaze a šíria infekciu v svojom okolí.
  Inaparentné infekcie sú typické pre nákazy s nízkym indexom manifestnosti, ako napr. meningokoková meningitída, detská obrna, hepatitída A a pod.
- *latentná alebo perzistujúca forma* je typická pre niektoré vírusové nákazy. Vírus sa udržuje v organizme v nereplikovanej forme a k jeho aktivácii dochádza na rôzne podnety ako horúčka, stres, poruchy hormonálnej rovnováhy a pod. Dochádza k vzplanutiu ochorenia a k šíreniu infekcie.
  Typickou latentnou infekciou je opar (herpes simplex). Vírus perzistuje po primoinfekcii v senzorických gangliách a asi u jednej tretiny osôb dochádza k opakovanej reaktivácii a k vzniku lézií v mieste primárnej infekcie.

Index manifestnosti (IM) vyjadruje variabilitu klinického obrazu infekčnej choroby – je to pomer počtu ochorení k počtu infikovaných osôb zistených na základe sérologického a kultivačného vyšetrenia. Ako ho vynásobíme číslom 100, môžeme ho vyjadriť v percentách.

Pri niektorých vysoko nákazlivých chorobách, ako sú napr. ovčie kiahne, je IM veľmi vysoký, až 0,99, pri meningokokovej meningitíde je okolo 0,02, pri šarlachu 0,3.

Opatrenia proti prameňom nákazy sú zamerané na zabránenia šírenia nákazy na ďalšie osoby. Ide o;

- **Včasnú izoláciu –** chorých doma alebo v nemocničnom zariadení, prípadne ich vyhľadávanie. Spôsob a dĺžka izolácie je daná hlavne závažnosťou ochorenia, dĺžkou vylučovania patogénnych mikroorganizmov. Pri bakteriálnych nákazách sa pred skončením izolácie vyžaduje opakované bakteriologické vyšetrenie s negatívnym výsledkom. Pri vírusových nákaz sa rozhodujeme podľa klinického stavu pacienta a na základe všeobecných poznatkov o danom ochorení.
- **Hlásenie ochorenia** pri závažných alebo rýchlo sa šíriacich ochoreniach príslušnému Úradu verejného zdravotníctva telefonicky, faxom, elektronicky alebo iným spôsobom.
- **Terapiu chorých**, ktorou ich zbavujeme patogénnych mikroorganizmov, a tým aj infekčnosti. Zároveň aj skracujeme dobu vylučovania z infikovaného organizmu.

NOSIČSTVO PATOGÉNNYCH MIKROORGANIZMOV

ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTIKA

Termínom nosičstvo označujeme prežívanie a rozmnožovanie patogénnych mikroorganizmov v organizme človeka alebo zvierat a ich vylučovanie, a to bez súčasných klinických príznakov ochorenia.

Infekčný proces pri nosičstve prebieha asymptomaticky, ale *organizmus nosiča na prítomnosť pôvodcov môže reagovať rôznymi zmenami, imunologickými* (tvorba protilátok, zmeny bunkovej imunity), *biochemickými* (napr. zvýšenie transamináz pri vírusových hepatitídach), *hematologickými* (zmeny v krvnom obraze) a pod., ktoré zisťujeme pri laboratórnom vyšetrení. *O nosičstve možno hovoriť iba pri tých prenosných ochoreniach, kde bolo epidemiologicky dokázané a laboratórne potvrdené.*

Nosičstvo je jednou z foriem vzájomného vzťahu medzi mikroorganizmom, pôvodcom prenosného ochorenia, a makrooganizmom – človek, zviera, ktorý sa vyvinul a ustálil v priebehu evolúcie, nie je však všeobecným javom. Nestretávame sa s ním pri chorobách zanechávajúcich sterilnú imunitu, ktorá bráni prežívaniu pôvodcov v imúnnom organizme (napr. pri morbillách). Cesty prenosu, masívnosť a trvanie vylučovania pôvodcov z organizmu nosiča, ako aj možnosti terapie, sa líšia podľa špecifických znakov patogenézy danej choroby, pri ktorej nosičstvo vzniká.

K zmene stavu nosičstva na manifestné ochorenie môže niekedy dôjsť pri znížení odolnosti organizmu – v dôsledku mimoriadnej fyzickej záťaže, metabolickej poruchy, chirurgických výkonov, chemoterapie a pod.

ROZDELENIE NOSIČSTVA

Z praktického hľadiska sa rozoznávajú štyri základné typy nosičstva;

- **Rekonvalescenčné nosičstvo** je pretrvávanie vylučovania patogénnych zárodkov z organizmu počas zotavovania sa po ochorení – v rekonvalescencii. Nosičstvo je spravidla *krátkodobé* – dni, týždne. Pri bakteriálnych nákazách ako brušný týfus, dyzentéria, šarlach a i. sa jeho trvanie a čas, keď pacienta možno prepustiť z izolácie, určuje laboratórnym vyšetrením. Pri nákazách vírusového pôvodu sa termín prepustenia z izolácie posudzuje spravidla podľa klinického stavu a poznatkov o trvaní rekonvalescenčného nosičstva pri danom ochorení.
- **Chronické nosičstvo** je *dlhodobé* vylučovanie pôvodcov, ktoré môže pretrvávať roky až *doživotne* po ochorení, ale aj po bezpríznakovej infekcii (napr. perinatálna infekcia vírusom hepatitídy B prebieha zväčša subklinicky, často však prechádza do chronicity). Chronické nosičstvo je časté u zvierat, u ľudí sa vyskytuje pri brušnom týfuse a paratýfusoch, pri vírusových hepatitídach B, C i D, pri infekcii HIV, resp. i pri ďalších nákazách.
- **Zdravé nosičstvo –** ide o klinicky bezpríznakovú inaparentnú infekciu s vylučovaním patogénnych zárodkov. Zdraví nosiči často nie sú rozpoznaní, a môžu tak nákazu voľne šíriť v populácii. Nosičstvo býva *krátkodobé*, vyskytuje sa pri chorobách s *nízkym indexom manifestnosti*, ako

sú meningokoková meningitída, streptokokové nákazy, poliomyelitída, vírusová hepatitída A, cholera a pod.

- **Imúnne nosičstvo** je vylučovanie patogénnych zárodkov u osôb s určitou imunitou po prirodzenej infekcii alebo vakcinácii, je *krátkodobé*. Vyskytuje sa najmä pri nákazách dýchacích ciest, ako napr. difténia, skarlatina, rubeola.
  Napr. protilátky po očkovaní proti difterii sú namierené proti účinkom difterického toxínu, ktorý je exoproduktom *Corynebacterium diphteriae*, a nemajú antibakteriálny efekt. To umožňuje vznik nosičstva, ktoré je však krátkodobé.

EPIDEMIOLOGICKÝ VÝZNAM NOSIČSTVA

Epidemiologický význam nosičstva patogénnych mikroorganizmov spočíva v tom, že popri chorom znamená nosič významný potencionálny prameň nákazy:

- ***nosič nemá žiadne klinické príznaky*,** ktoré by ho pútali na lôžko ako chorého a ***nie je obmedzovaný v činnosti*** zhoršeným zdravotným stavom, čo predstavuje vysoké riziko šírenia nákazy na vnímavé osoby,
- ***nosič ostáva často nerozpoznaný* –** osobitne v prípadoch nosičstva, ktorému nepredchádzalo klinicky zjavné ochorenie,
- ***nerozpoznaný nosič sa môže nekontrolovane pohybovať na epidemiologicky exponovaných miestach*** – vo vnímavom kolektíve, napr. pri styku s deťmi, pri práci v potravinárstve, vodárenských zariadeniach, v zdravotníctve, ústavoch sociálnej starostlivosti, v kultúrnych a športových zariadeniach a pod., takže výrazne stúpa možnosť šírenia nákazy i vzniku epidémie.

Aj keď u nosičov je v porovnaní s chorými intenzita vylučovanie patogénnych mikroorganizmov kvantitatívne spravidla nižšia, *niektoré chorobné stavy môžu zvyšovať riziko vzniku nosičstva a jeho epidemiologický význam* v dôsledku masívnejšieho vylučovanie pôvodcov, predĺženia doby ich vylučovania a pod., ako napr.:

- *zápalové procesy* – zápaly žlčníka a močového mechúra zvyšujú pravdepodobnosť nosičstva pôvodcov brušného týfusu,
- *oslabenie imunity* – zvyšuje pravdepodobnosť vzniku nosičstva aj epidemiologické dôsledky.
  Napr. pri imunodeficientných kontaktoch osôb očkovaných živou poliovakcínou sa zaznamenalo dlhodobé vylučovanie vakcinačných poliovírusov ako aj zmena ich vlastností – vylučovanie vakcinačných kmeňov derivovaných smerom k patogenite.

OPATRENIA PRI NOSIČSTVE PATOGÉNNYCH MIKROORGANIZMOV

Opatrenia pri nosičstve patogénnych mikroorganizmov sú zamerané v prvom rade na identifikáciu nosičstva a zabránenie šírenia nákazy, a sú represívneho, ako aj preventívneho charakteru.

- **Vyhľadávanie nosičov** – *depistáž, resp. skríning* – zameriava sa predovšetkým na odhalenie chronických nosičov pri epidemiologicky osobitne významných nákazách vykonávaním potrebných klinických a laboratórnych vyšetrení s dôrazom na epidemiologickú anamnézu.

Napr. vyhľadávanie nosičov brušného týfusu v rámci preventívnych prehliadok zamestnancov v potravinárstve, vírusových hepatitíd B, C a infekcie HIV v rámci povinného skríningového vyšetrenia u darcov krvi, u gravidných žien, a pod. V epidemiologicky indikovaných prípadoch, napr. pri nemocničných nákazách, hromadnom výskyte v komunite a pod., sa rozširuje vyšetrenie na nosičov streptokokov, stafylokokov, pôvodcov črevných parazitóz, pohlavných chorôb a ďalších agensov.

- **Hlásenie nosičstva** – zistenie nosičstva choroboplodných zárodkov, ktoré môžu spôsobiť prenosné ochorenie lekár bezodkladne hlási príslušnému Úradu verejného zdravotníctva (ÚVZ), resp. Regionálnemu úradu verejného zdravotníctva (RÚVZ) a ošetrujúcemu lekárovi.
- **Evidencia a dispenzarizácia** – nosičstvo lekár zaznačuje do zdravotnej dokumentácie osoby vylučujúcej choroboplodné zárodky a na epidemiologické účely vedie evidenciu nosičov i príslušný RÚVZ. Chronickí nosiči sa zaraďujú do skupiny dispenzarizovaných, t.j. priebežne sledovaných osôb, ktorým sa poskytuje bezplatné odborné poradensvo a lekárska starostlivosť.

- **Úprava životných a pracovných podmienok** – osoby vylučujúce choroboplodné zárodky sa musia podrobiť nariadeným všeobecným alebo mimoriadnym protiepidemickým opatreniam, aby nepredstavovali zvýšené riziko pre okolie a neohrozovali zdravie iných.
  Napr: chronickí nosiči *Salmonella typhi* sa vylučujú z pracovnej činnosti, pri ktorej by mohli kontaminovať vodu alebo potraviny, v ich domácnosti sa musí zabezpečiť priebežná dezinfekcia, zmenu pobytu musia hlásiť; nosiči pôvodcov vírusových hepatitíd B, C a HIV sa trvale vylučujú z darcovstva krvi a biologických materiálov, a pod.
- **Liečba** v epidemiologicky odôvodnených prípadoch sa pristupuje k medikamentóznej, prípadne i chirurgickej liečbe.
  Napr.: chronickým nosičom pôvodcov brušného týfusu v žlčových cestách sa podávajú vysoké dávky antibiotík, prípadne sa kombinuje podanie antibiotík a chirurgická liečba, pri nosičstve streptokokov, stafylokokov – kolonizácia epidemickými kmeňmi, meningokokov – u dlhodobých „rezidentných" nosičov v uzavretých kolektívoch a pod., je indikovaná antibiotická liečba, pri infekcii HIV antiretrovírusová liečba znižuje vírusovú záťaž.
- **Izolácia** – môže sa u nosičov nariadiť z epidemiologických dôvodov, napr. pri nebezpečných epidemicky sa vyskytujúcich nákazách ako je cholera, nosičom v rekonvalescencii ak sa stýkajú s osobami vykonávajúcimi epidemiologicky závažné činnosti, s deťmi navštevujúcimi predškolské zariadenia a pod.

Nosič choroboplodných mikroorganizmov má povinnosť:

- ***dodržiavať poučenia lekára*** o ochrane iných osôb pred šírením prenosného ochorenia, ktorého je nosičom;
- ***informovať o svojom nosičstve lekára*** *pred vyšetrovacím alebo liečebným výkonom, pri prijatí do ústavného zariadenia alebo do zariadenia kúpeľnej starostlivosti*;
- ***informovať pri prijatí do zariadenia sociálnych služieb***, že je nosičom prenosného ochorenia;
- ***oznámiť lekárovi údaje o zamestnaní a zmenu*** v týchto údajoch.

V rámci preventívnych opatrení:

Opatrenia na prerušenie ciest prenosu sa vykonávajú tam, kde možno predpokladať prítomnosť nosičov, resp. osôb vylučujúcich patogénne mikroorganizmy:

- *dekontaminácia* **–** v ambulantných a lôžkových zdravotníckych zariadeniach *vykonávaná podľa stupňa rizika* tak, aby sa zničili aj vysoko rezistentné, resp. epidemiologicky významné patogény – v stomatologickej praxi napr. vírusy hepatitídy B, C a D, HIV, epidemiologicky významní pôvodcovia infekcií dýchacích ciest (streptokoky, stafylokoky, adenovírusy, cytomegalovírusy, pôvodcovia záškrtu, tuberkulózy) nákaz detského veku, infekcií prenosných sexuálnym stykom (syfilisu, kvapavky) a ďalších,
- *používanie ochranných prostriedkov pri ošetrovaní pacienta* – ochranné okuliare, ochranný štít napr. pri ošetreniach zubným lekárom a dentálnej hygiene vzhľadom na riziko vzniku infekčných aerosólov, jednorazové rukavice a pod.

VÝSKYT NOSIČSTVA

Výskyt nosičstva v populácii je relatívne častý. Najčastejšie je nosičstvo *stafylokokov* a *streptokokov* (na nosovej sliznici, tonzilách, koži), ktoré býva intermitentné u 10 – 20 % osôb. Opatrenia sa robia len v epidemiologicky indikovaných prípadoch. Časté je nosičstvo *meningokokov*, u nás epidemiologicky významné najmä v uzavretých skupinách populácie, nosičstvo *pôvodcov invazívnych hemofilových infekcií* a *pneumokokov*, u ktorých je účinným opatrením aktívna imunizácia a antibiotická profylaxia.

Osobitne významné je chronické nosičstvo, hlavne pri nákazách so závažným klinickým priebehom, vysokou letalitou, resp. bez dostupnej špecifickej terapie ako *VHB, VHC, VHD, HIV-AIDS,* s výraznou tendenciou k epidemickému výskytu ako brušný týfus, niektoré parazitárne nákazy a ďalšie. Epidemiologické opatrenia sa vykonávajú podľa stanovených programov kontroly týchto nákaz v zmysle platnej legislatívy.

NOSIČSTVO PRI VÍRUSOVÝCH HEPATITÍDACH

Pri vírusových hepatitídach A, B, C, D, E sa napriek podobnému klinickému obrazu stretávame s odlišnými formami nosičstva. Kým pri VHA a VHE sa vyskytuje zdravé nosičstvo, pri VHB, VHC, resp. i VHD, viazanej na infekciu VHB, sa okrem rekonvalescenčného, príp. i zdravého nosičstva môže vyvinúť chronické nosičstvo, ktoré predstavuje vysoké riziko vzniku cirhózy pečene a hepatocelulárneho karcinómu.

Nosičstvo pri vírusovej hepatitíde B

Osoba nakazená VHB môže byť infekčná pre okolie už od druhej polovice inkubačnej doby (45 – 180 dní, priemerne 3 mesiace). V krvi je prítomný HbsAg – povrchový antigén vírusu, následne HbeAg spájaný s nákazlivosťou i prvé protilátky anti-HBc IgM – ukazovateľ replikácie vírusu v hepatocytoch, za infekčné sa však považujú všetky osoby HbsAg pozitívne. Po ústupe klinických príznakov sa tvoria protilátky anti-HBs zabezpečujúce imunitu, a vírus vymizne z krvi, zriedka je dokázateľný viac ako 4 mesiace. Asi u 5 – 10 % pacientov replikácia vírusu pokračuje a infekčný proces prechádza do chronicity. *O chronickom nosičstve hovoríme vtedy, ak pozitívny nález HBsAg pretrváva viac ako jeden rok.* Závažná je možnosť vzniku chronického nosičstva i po bezpríznakovej infekcii. Prevalencia HBsAg pozitivity v strednej Európe, ktorá je oblasťou s relatívne nízkym výskytom nosičstva, sa pohybuje okolo 1 %.

V prenose VHB rozhoduje prítomnosť vírusu v krvi, najčastejší je parenterálny prenos krvou, krvnými derivátmi a pod., infekčné môžu byť aj sliny, sperma, vaginálny sekrét i materské mlieko, s čím súvisí *prenos pohlavným stykom* a *vertikálny prenos* z matky na dieťa (najmä počas pôrodu a po narodení).

Pri HBsAg i HbeAg pozitivite matky infikovanej od druhého trimestra gravidity je pravdepodobnosť prenosu na dieťa 80 – 90 %, s vysokým rizikom rozvoja chronického nosičstva, až 90%. Pravdepodobnosť vzniku chronického nosičstva s vekom postupne klesá.

V riziku nákazy sú najmä osoby s častými parenterálnymi zákrokmi (zvlášť hemodialýzy), intravenózni užívatelia drog, osoby s promiskuitným správaním, najmä mladiství, homosexuáli, cestujúci do oblastí s vysokou prevalenciou VHB, nezaočkovaní zdravotnícki pracovníci i ďalší.

Epidemiologické opatrenia:

- *špecifická profylaxia* – aktívna imunizácia v rámci plošného povinného pravidelného očkovania detí, aktívna a pasívna imunizácia detí HBsAg pozitívnych matiek do 24 hodín po pôrode, skupín vo zvýšenom riziku nákazy a postexpozične,
- ochranné opatrenia na *zabránenie prenosu* krvnou cestou – účinná dekontaminácia v zdravotníctve, používanie jednorazových injekčných ihiel, striekačiek a ich bezpečné odstraňovanie po použití, používanie osobných ochranných pomôcok (rukavice, masky, okuliare, štíty) v zdravotníctve, výmenné programy ihiel u drogovo závislých, a pod.
- vyšetrovanie darcov krvi a iných biologických materiálov (orgány, tkanivá, zárodočné bunky) a gravidných žien na prítomnosť HbsAg,
- vylúčenie HbsAg pozitívnych osôb z darcovstva krvi a ďalšieho biologického materiálu,
- opatrenia v ohnisku nákazy vrátane imunizácie a dekontaminácie,
- evidencia a dispenzarizácia nosičov, poradenstvo,
- výchova obyvateľstva ku zdraviu, prevencia rizikového správania u mládeže.

Nosičstvo pri vírusovej hepatitíde D (hepatitída delta)

Infekcia VHD sa viaže na súčasnú prítomnosť vírusu hepatitídy B, keďže vírus delta je defektný a samostatne sa nereplikuje. Epidemiologické charakteristiky ochorenia sú preto zhodné s VHB. Ak dôjde k infekcii obidvoma pôvodcami súčasne, klinický priebeh je závažnejší, ale s dobrou prognózou a zriedkavým prechodom do chronicity (okolo 5 %). Pri superinfekcii je priebeh závažný, s vysokým rizikom prechodu do chronicity (i viac ako 75 %). V diagnostike sa využíva stanovenie anti-HDV protilátok resp. HDV-RNA.

VHD sa prenáša najmä parenterálne, zriedkavejší je sexuálny a vertikálny prenos.

Epidemiologické opatrenia sú podobné ako pri VHB.

Nosičstvo pri vírusovej hepatitíde C

VHC má zväčša mierny až bezpríznakový klinický priebeh. Závažný je častý prechod akútnej formy do chronickej, až okolo 80 %, s možnosťou rozvoja cirhózy pečene i hepatocelulárneho karcinómu. Tvorba protilátok po začiatku ochorenia začína o 2 – 4 týždne, u časti pacientov až o niekoľko mesiacov (obdobie „okna“ môže trvať 2 – 6 mesiacov i dlhšie). Keďže protilátky anti-HCV nemajú vírus neutralizačný efekt, *sérologicky pozitívne osoby môžu byť infekčné*. Jednoznačným potvrdením infekcie je dokaz genómu (metódou PCR), resp. virémie, čo sa robí ako nadstavbové vyšetrenie. Chronická infekcia HCV môže prebiehať bez klinických príznakov, s biochemickými a bioptickými nálezmi v norme, no s pretrvávajúcou virémiou. Epidemiologicky významné je zistenie chronického nosičstvo HCV u darcov krvi a ďalších biologických materiálov. Prevalencia anti-HCV protilátok u darcov je 0,2 – 2,0 %, v niektorých štátoch sú zistené hodnoty vyššie.

K ***prenosu nákazy*** najčastejšie dochádza *parenterálnou cestou*, hlavne u parenterálnych užívateľov drog, príp. pri nozokomiálnej infekcii (transfúzia krvi a jej derivátov, dialýza, transplantácia orgánov, invazívne zákroky a pod.). Zriedkavejší je prenos sexuálny a vertikálny z matky na dieťa, v porovnaní s prenosom pri VHB.

Epidemiologické opatrenia:

- skríningové vyšetrenia darcov krvi a ďalších biologických materiálov na dôkaz anti-HCV (prípadne i dôkaz RNA vírusu pomocou PCR), vyradenie z darcovstva v prípade pozitivity,
- vylúčenie z darcovstva pri pozitívnej epidemiologickej anamnéze – týka sa najmä osôb s rizikovým správaním (promiskuitní jedinci, mužskí homosexuáli, narkomani, s rizikom sa spája aj tetovanie, piercing), a so zdravotnými kontraindikáciami (transfúzie krvi, chirurgické zákroky, a pod.),
- prevencia prenosu nákazy sexuálnym stykom a úzkym kontaktom v rodine sa riadi tými istými zásadami ako pri VHB.

NOSIČSTVO PRI INFEKCII HIV

U osôb nakazených HIV sú špecifické anti-HIV protilátky sérologicky dokazateľné zväčša o niekoľko týždňov až mesiacov po infekcii, vírus sa však v krvi môže nachádzať už i niekoľko týždňov pred sérokonverziou – imunologické okno. *Vytvorené anti-HIV protilátky nezabraňujú prítomnosti vírusu v organizme, preto sa všetky sérologicky pozitívne osoby považujú za infekčné, sú nosičmi HIV*.

U časti infikovaných sa o 3 – 6 týždňov po nakazení objavujú nešpecifické klinické príznaky podobné chrípke, resp. mononukleóze. Vírus sa v tom čase (niekoľko týždňov až 3 mesiace) intenzívne množí a narastá infekciozita. Po ustúpení klinických príznakov nasleduje spravidla dlhá bezpríznaková fáza, niekedy s pretrvávajúcim zväčšením lymfatických uzlín, osoba však už ostáva infekčnou po celý život.

Podľa údajov SZO žilo v r. 2007 na svete 33,2 mil. osôb s HIV infekciou, z toho 2,1 mil. detí. Nových infekcií bolo 2,5 mil., z toho 1,7 mil. (68 %) v subsaharskej Afrike. Na AIDS v r. 2007 zomrelo 2,1 mil. ľudí. V západnej a strednej Európe bolo 760 tis. infikovaných, väčšinou typom HIV 1. Infekcie antigénne odlišným typom HIV 2 sú rozšírené najmä v západnej Afrike, majú dlhšie bezpríznakové obdobie a prebiehajú protrahovanejšie.

V SR v roku 2009 počet evidovaných HIV pozit. prekročil 300 osôb.

Prenos nákazy je najmä krvou, spermou, vaginálnym sekrétom alebo inými telesnými tekutinami infikovaných HIV, a to v ktoromkoľvek štádiu infekcie. Ide o prenos *sexuálnym stykom, parenterálne krvou* a jej derivátmi, kontaminovanými injekčnými striekačkami a ihlami (i.v. narkomani), *z matky na novorodenca,* najmä počas pôrodu.

Kombinovaná antiretrovírusová liečba môže významne znížiť replikáciu vírusu a nákazlivosť ochorenia a oddialiť rozvoj konečného štádia AIDS, prípadne i potlačiť klinické ochorenie. Ani najúčinnejšia

liečba však v súčasnosti nezbaví pacienta vírusu úplne. Moderná antiretrovírusová liečba môže výrazne znížiť riziko prenosu nákazy z matky na dieťa.

Epidemiologické opatrenia:

- skríningové vyšetrenia darcov krvi, orgánov, tkanív, resp. ďalších biologických materiálov, gravidných žien, na prítomnosť anti-HIV,
- v prípade pozitívnej reakcie vylúčenie z darcovstva, u matiek zabezpečenie opatrení na zabránenie vertikálneho prenosu (napr. matka nedojčí dieťa),
- dostupná laboratórna diagnostika dôkazom protilátok anti-HIV (resp. aj antigénu HIV) v sére/plazme, na odporúčanie lekára, resp. na vlastnú žiadosť, a to i anonymne.
  Vyšetrovaná osoba sa za infikovanú považuje iba vtedy, ak sa zistí prítomnosť protilátok pri opakovanom vyšetrení vyhľadávacím testom (enzýmová imunoanalýza – EIA) a potvrdí aj v konfirmačnom teste (western-blot, príp. imunofluorescenčný test),
- *informovanie vyšetrovaného* o výsledku laboratórnej skúšky na prítomnosť anti-HIV osobne lekárom ktorý žiadal vyšetrenie, v prípade pozitivity poučenie (zákaz darovať krv a iný biologický materiál, povinnosť informovať o svojej pozitivite sexuálnych partnerov aby išli na vyšetrenie anti-HIV a ďalšie),
- *dispenzarizácia* a špecializovaná starostlivosť o osoby s infekciou HIV a antiretrovírusová liečba,
- ochrana pred zavlečením infekcie – vyšetrenie utečencov, resp. imigrantov na prítomnosť anti-HIV (je predpokladom umiestnenia v utečeneckom tábore), u cudzích štátnych príslušníkov prichádzajúcich do SR na dlhodobý alebo trvalý pobyt sa vyžaduje potvrdenie o neprítomnosti anti-HIV,
- o opatreniach v epidemiologicky odôvodnených prípadoch rozhodne orgán na ochranu zdravia.
  Osoby anti-HIV pozitívne môžu v akomkoľvek štádiu infekcie, pokiaľ im to zdravotný stav a charakter práce dovolí, navštevovať školu, bývať v spoločnej ubytovni, vykonávať zamestnanie a pod.
- dodržiavanie hygienicko-epidemiologického režimu v zdravotníckych a iných zariadeniach, výchova ku zdraviu v rámci národného programu boja proti HIV/AIDS.

NOSIČSTVO PRI BRUŠNOM TÝFUSE A PARATÝFUSOCH

U chorých na brušný týfus sa zisťuje vylučovanie *Salmonella typhi*, resp. *S. paratyphi* po ústupe klinických príznakov a vysadení antibiotík kultivačným vyšetrením stolice a moču trikrát v dvojdňových intervaloch, resp. i vyšetrením žlče odobranej pred prepustením z izolácie. Rekonvalescenti s pozitívnym nálezom sa po prepustení naďalej sledujú a opakovane vyšetrujú na 3., 5. a 7. deň, a po 3, 6. a 12 mesiacoch. *Pretrvávanie pozitívneho nálezu dlhšie ako jeden rok sa hodnotí ako chronické nosičstvo.*

V SR bolo v ostatných 10 rokoch hlásených len 1 – 3 ochorenia ročne.

Chronické nosičstvo brušného týfusu a paratýfusov sa vyskytuje u 3 – 5 % prípadov, zväčša u osôb v strednom veku, asi 10-krát častejšie u žien. Obezita a zápalové ochorenia žlčových ciest sú rizikovými faktormi pre vznik nosičstva.

Podľa miesta usídlenia pôvodcov sa rozoznáva:

- *nosičstvo v žlčových cestách* – predstavuje najčastejšiu a epidemiologicky najvýznamnejšiu formu, k vylučovaniu salmonel dochádza stolicou,
- *nosičstvo v močových cestách* (obličková panvička, močovody, močový mechúr) je zriedkavejšie. Vylučovanie močom je však častejšie, a vo vyšších koncentráciách,
- *nosičstvo v iných orgánoch* alebo tkanivách (kostná dreň, slezina) je zriedkavé, prenos je možný pri komunikácii s vonkajším prostredím (fraktúra, fistula a pod.).

Definitívnym dôkazom nosičstva je priamy nález pôvodcu v stolici (po podaní $MgSO_4$), v moči a/alebo v žlči (duodenálna sonda). Sérologické testy (pretrvávajúce Vi protilátky) môžu na nosičstvo iba poukazovať, čo však musí byť potvrdené kultiváciou.

Liečba chronických nosičov napr. ampicilínom, alebo kombinovaná chirurgická (cholecystektómia) a antibiotická liečba môže byť účinná asi v 90 % prípadov.

Chronickí nosiči u nás sú, vzhľadom na nízku chorobnosť, najvýznamnejšími prameňmi nákazy brušného týfusu a paratýfusov. Zistení nosiči sa evidujú i s vyznačením fagotypu, čo umožňuje vyhľadávanie prameňov nákazy v prípade výskytu nových ochorení. V roku 2007 bolo u nás evidovaných 54 chronických nosičov.

Epidemiologické opatrenia u chronických nosičov zahrňujú:

- obmedzenia na vykonávanie epidemiologicky závažných činností v potravinárstve, komunálnom zásobovaní vodou, v detských zariadeniach a pod.,
- úpravu denného režimu vrátane priebežnej dezinfekcie,
- povinnosť hlásiť zmenu pobytu,
- výchovu k zdraviu a poradenstvo.

ZVIERATÁ AKO PRAMENE NÁKAZY

Skupinu chorôb, ktoré sa prenášajú na ľudí z rôznych druhov infikovaných zvierat, nazývame ***zoonózy*** (zoon – z gréčtiny zviera).

Prameňom nákazy – rezervoárom sú domáce a voľne žijúce zvieratá. Choroby prenášané z voľne žijúcich zvierat nazývame *prírodne ohniskové*. Každá nákaza má jedno alebo viac rezervoárových zvierat. Epidemiologický význam jednotlivých druhov zvierat v prenose nákazy na človeka je rozdielny, určujú ho faktory *fylogenetické a sociálne*.

Zvieratá, ktoré sú fylogeneticky bližšie človeku, sú epidemiologicky významnejšie, napr. teplokrvné zvieratá na rozdiel od studenokrvných.

Sociálne faktory určujú expozíciu obyvateľstva nákaze. Človek prichádza do kontaktu so zvieratami pri svojej hospodárskej činnosti, najmä pri produkcii surovín a potravín živočíšneho pôvodu, ale aj pri vykonávaní prác v poľnohospodárstve, lesníctve, pri chove zvierat v domácnostiach a tiež pri trávení voľného času v prírode.

Zoonózy sa prenášajú zásadne zo zvierat na človeka, ktorý je zväčša slepým článkom v prenose nákazy. Interhumánny prenos je len zriedkavý (napr. pri pľúcnej forme moru, salmonelóze, bovínnej tuberkulóze a niektorých ďalších nákazách). Spätný prenos z človeka na zviera je len výnimočný.

Prírodnoohniskové nákazy sú prirodzené zoonózy voľne žijúcich zvierat. Ich výskyt je viazaný na prírodné ohniská, oblasti s takými ekologickými podmienkami, ktoré sú vhodné na prežívanie rezervoárových zvierat jednotlivých nákaz ako i príslušných živých vektorov (článkonožcov) a umožňujú prenos pôvodcov nákaz medzi zvieratami, resp. ich cirkuláciu nezávisle od človeka.

Priestor, v ktorom sa nachádzajú vhodné klimatické a vegetačné podmienky na prežívanie určitého živočíšneho druhu, nazývame ***biotopom***. Spoločenstvo živočíchov a rastlín, ktoré takýto biotop obývajú, nazývame ***biocenózou***. V každej biocenóze sa formujú vzájomné vzťahy medzi jej členmi hlavne na alimentárnej báze, napr. kliešte, roztoče, blchy a iné krv cicajúce článkonožce sa živia zväčša krvou drobných cicavcov, väčšie zvieratá zase nimi a pod. Druhové zloženie a vzťahy medzi organizmami tvoriacimi biocenózu sú v prírodných ohniskách také, že umožňujú trvalú cirkuláciu niektorých pôvodcov, ktorá v inej biocenóze nie je možná (napr. v ihličnatých lesoch sa neudržujú kliešte, preto sa v nich ani nevytvárajú ohniská kliešťovej encefalitídy).

Základnou podmienkou existencie prírodného ohniska je, že v ňom prežívajú rezervoáre príslušných nákaz – rôzne voľne žijúce zvieratá, hlavne drobné cicavce. Ďalej je to prítomnosť živých vektorov, ktoré zabezpečujú prenos pôvodcu nákazy medzi zvieratami v rámci biocenózy a príležitostne aj na človeka alebo domáce zvieratá, ktoré vstúpili do ohniska. Niektoré prírodnoohniskové nákazy sa udržujú v ohniskách bez špecifických vektorov, napr. leptospirózy, besnota a iné.

Človek sa môže nakaziť pri vstupe do ohniska v čase jeho vysokej aktivity, keď je podiel infikovaných rezervoárových zvierat (hostiteľov) a vektorov vysoký. Po odznení epizoócie počet prameňov nákazy klesá, aktivita živých vektorov je nízka, expozícia nákaze je minimálna, hovoríme o ohnisku vo fáze latencie.

MEDICÍNSKY VÝZNAM ZOONÓZ

Zoonózy tvoria asi *jednu tretinu všetkých infekčných chorôb ľudí*. Ich počet stále stúpa a tvorí v súčasnosti takmer 200 nozologických jednotiek. Aj keď je ich výskyt viazaný zväčša na tropické oblasti, viaceré z nich sú významným zdravotným problémom i v ostatných krajinách.

Viaceré zoonózy majú *tendenciu k epidemickému výskytu*, napr. salmonelózy, kliešťová encefalitída, tularémia, leptospirózy, Q–horúčka, trichinelózy a iné.

Stúpajúci trend incidencie niektorých zoonóz ovplyvňuje jednak zvýšený import zvierat a živočíšnych produktov, nesprávna príprava a distribúcia potravín živočíšneho pôvodu, častejší pobyt v prírode a iné sociálne príčiny.

Časť zoonóz má *profesionálny charakter výskytu*, napr. u pracovníkov v poľnohospodárstve a v živočíšnej výrobe je typický výskyt Q-horúčky, leptospiróz, tularémie, trichofýcií a iných nákaz.

Niektoré zoonózy majú mimoriadne *ťažký klinický priebeh* s vysokou letalitou, napr. besnota, mor (najmä jeho pľúcna a septikemická forma), tetanus, antrax a iné choroby.

Hromadný výskyt niektorých zoonóz u zvierat môže výrazne *zasahovať do národného hospodárstva* tým, že sa znižuje produktivita živočíšnej výroby, dochádza k ekonomickým stratám, k úhynu zvierat, alebo k ich nútenej likvidácii napr. pri BSE (bovinnej spongioformnej encefalitíde), vtáčej chrípke, bovínnej tuberkulóze, slintačke a krívačke, tularémii a iných.

Narastajúci počet zoonóz súvisí s odhaľovaním etiológie už známych chorôb, napr. migrujúci erytém (ECM) vyvolaný *Borrelia burgdorferi*, syndróm hemoragickej kolitídy a hemolytický uremický syndróm spôsobený verotoxigénnymi (enterohemolytickými) *E. coli*, ako aj s náhle sa *vynárajúcimi novými ochoreniami človeka* ako lassa, vtáčia chrípka a ďalšie.

Počet zoonóz sa rozširuje aj vďaka novším zisteniam, že niektoré choroboplodné agensy považované za výlučne zvieracie, spôsobujú aj ochorenia ľudí. Napr. ehrlichie, ich význam ako patogénov ľudí prenášaných kliešťami je známy od roku 1986, keď v USA rozpoznali ochorenie – monocytovú ehrlichiózu, spôsobenú *Ehrlichiou chaffeensis* a o niekoľko rokov neskôr bol objavený pôvodca ľudskej granulocytovej ehrlichiózy, *Anaplasma phagocytophilum*, geneticky veľmi blízko príbuzná niektorým zvieracím ehrlichiám Ich rezervoáre nie sú doteraz spoľahlivo známe, sú to pravdepodobne kone, psy, malé hlodavce, jelene a prežúvavce.

PRAMENE NÁKAZY ZOONÓZ

Zviera sa môže uplatniť ako prameň nákazy, ak je choré alebo je nosičom patogénnych mikroorganizmov. Prameňmi nákazy (rezervoármi) zoonóz bývajú najčastejšie rôzne druhy hospodárskych zvierat a z voľne žijúcich zvierat najmä drobné hlodavce. Niektoré zoonózy majú viac druhov rezervoárov, z ktorých obyčajne jeden býva dominantný. Prehľad niektorých významných zoonóz podľa prameňa nákazy a prenosu pozri v tab. 3.

Z domácich a voľne žijúcich zvierat sú u nás najvýznamnejšími rezervoármi zoonóz ;

- **Hovädzí dobytok** je rezervoárom bovinnej tuberkulózy, Q-horúčky, salmonelózy, teniózy, leptospirózy, listeriózy atď.

  Pri **bovinnej tuberkulóze** hovädzieho dobytka sú zvlášť nebezpečné otvorená pľúcna forma a tuberkulóza vemena pri ktorých dochádza k masívnej kontaminácii maštaľného prachu a mlieka.

  Pôvodca **Q-horúčky** *Coxiella burneti* sa vylučuje pri pôrode teliat a jahniat plodovou vodou, ktorá býva masívne kontaminovaná.

  Salmonelóza hovädzieho dobytka vyvolaná najčastejšie *S. typhimurium* a *S. enteritidis* prebieha ako septická enteritída, dojnice strácajú mlieko, u teliat sa môže vyvinúť letálna pneumónia. Známe sú však aj ľahké ochorenia a tiež inaparentné infekcie. Zvieratá, ktoré prekonali infekciu, ostávajú dlhodobými nosičmi. Nosičstvo sa môže vytvoriť aj po subklinickej infekcii. Manipulácia so zvieratami pred porážkou môže aktivovať infekčný proces, vzniká bakteriémia a mäso zvierat je kontaminované (intravitálne) salmonelami.

  Pri parazitárnej nákaze **tenióze,** ktorej pôvodcom je pásomnica obyčajná *Taenia saginata*, sa v svaloch hovädzieho dobytka vyvíja larválne štádium parazita (cysticercus bovis – uhor). Človek sa nakazí pri požití surového alebo polosurového mäsa nakazeného dobytka.
- **Ošípané** sú rezervoárom salmonelózy, erysipeloidu, yerziniózy, kampylobakteriózy, teniózy, toxoplazmózy, echinokokózy, leptospiróz a ďalších nákaz.

  Podobne ako u hovädzieho dobytka sa infekcia salmonelami u ošípaných prejaví ochorením alebo nosičstvom. Zhoršenie chovných podmienok môže aktivovať infekciu.
- **Ovce a kozy** sú prameňom nákazy pri kliešťovej encefalitíde, Q-horúčke, listerióze a iných nákazách.
- **Hydina vodná i hrabavá** je v súčasnosti najvýznamnejší rezervoár salmonelózy, ďalej ornitózy, kampylobakteriózy, listeriózy a iných nákaz.

  U mladých kurčiat a kačíc môžu salmonely vyvolať ťažké, často letálne ochorenie. Staršie zvieratá ostávajú nosičmi. Salmonely môžu prenikať v priebehu infekcie i do vajíčok, najmä u kačíc.

- **Psy** sú prameňom nákazy leptospiróz, echinokokózy, besnoty (najmä túlavé, nezaočkované psy), toxokarózy a ďalších zoonóz.
- **Mačky** sú prameňom nákazy pri toxoplazmóze, toxokaróze, besnote, chorobe z mačacieho poškrabania (bartonelóze) a pri iných infekciách.
  Mačka je hlavným rezervoárom **toxoplazmózy,** v jej čreve, resp. v črevnej sliznici prebieha pohlavné rozmnožovanie parazita *Toxoplasma gondii*, ktorého výsledným štádiom sú oocysty vylučované výkalmi mačiek už o niekoľko dní po nákaze. Vylučovanie oocýst trvá 7 – 20 dní po infekcii. Človek sa môže nakaziť pri prehltnutím zrelej oocysty (kontaminovaná zelenina, ovocie, ruky).
- **Líšky** sú hlavným rezervoárom besnoty, echinokókózy multilocularis.
- **Diviaky** sú rezervárom trichinelózy.
  Pôvodcom **trichinelózy** je svalovec stočený *Trichinella spiralis*, tkanivový červ. Najvýznamnejšími prameňmi nákazy u nás sú diviak a ošípaná. Pri konzumácii nedostatočne tepelne opracovaného mäsa z infikovaných zvierat sa opuzdrené larvy trichinel dostávajú do organizmu človeka. V žalúdku sa púzdro svalovca rozpustí, larva sa uvoľní a v tenkom čreve dozreje na dospelého červa. Samičky sa zavŕtavajú do sliznice čreva, kde rodia živé larvy (1000 – 2000). Tieto sa dostávajú krvnou cestou do priečne pruhovaného svalstva, kde sa opúzdrujú a vytvárajú cystu. Celý cyklus trvá asi 6 týždňov.
- **Zajace** sú najčastejším prameňom nákazy pri tularémii.
- **Drobné hlodavce** sú prameňom nákazy leptospiróz, tularémie, lymskej boreliózy, kliešťovej encefalitídy, analazmózy a iných nákaz.

PRENOS ZOONÓZ

Prenos pôvodcov zoonóz zo zvierat na človeka sa uskutočňuje rôznym spôsobom, ako ingesciou (hlavne kontaminovaných potravín), vdýchnutím (kontaminovaného prachu, aerosólu), kontaktom s infikovanými zvieratami a živými vektormi, resp. inými spôsobmi. Pri niektorých zoonózach sa môže uplatňovať prenos na človeka viacerými spôsobmi (bovinna tuberkulóza, Q-horúčka, antrax, leptospiróza, tularémia a iné).

Najvýznamnejšími faktormi prenosu sú:

- **potravinové články –** mäso, mlieko, vajcia pochádzajúce z infikovaných zvierat alebo kontaminované post mortem ich výlučkami, prípadne pri kuchynskom spracovaní,
- **úzky kontakt so zvieratami** pri ich ošetrovaní, pri kuchynskom spracovaní živočíšnych produktov (koža, srsť, vlna), pri kuchynskom spracovaní mäsa a pod.,
- **povrchové vody** a **pôda** kontaminované výlučkami infikovaných zvierat alebo ich kadávermi (k prenosu patogénnych mikroorganizmov dochádza najčastejšie pri vykonávaní poľnohospodárskych prác a pri kúpaní v povrchových vodách),
- **prach** kontaminovaný výlučkami infikovaných zvierat,
- **pohryzenie** alebo **poranenie**,
- **živé vektory** (článkonožce) – najmä kliešte, komáre, blchy.

PREVENCIA ZOONÓZ

V prevencii zoonóz sa uplatňujú všetky tri všeobecné zásady boja proti infekčným chorobám:

***Opatrenia na zneškodnenie prameňov nákazy*,** rezervoárových zvierat. Dajú sa dobre zabezpečiť u *domácich zvierat* hlavne *kontumáciou*, napríklad v prípade besnoty, bovinnej tuberkulózy, brucelózy, antraxu a iných nákaz, zriedka *terapiou*, napr. pri trichofýcii. U *voľne žijúcich zvierat*, rezervoárov zoonóz, je potrebné vykonávať *surveillance*, systematické sledovanie populácií zvierat a ich premorenosti pôvodcami jednotlivých nákaz, s cieľom včasného zachytenia epizoócií, ktoré indikujú cielené opatrenia, akými sú napríklad odstrel líšok, túlavých psov, deratizácia, imunizácia líšok proti besnote pomocou vhodných návnad a pod.

Opatrenia na prerušenie ciest prenosu sú zamerané na *ochranu potravín živočíšneho pôvodu* (pasterizácia mlieka, tepelné spracovanie, správne uskladňovanie a distribúcia, dodržiavanie hygienickej manipulácie s potravinami, zabezpečenie zdravotne neškodnej vody a pod.).

V niektorých prípadoch sa nariaďujú osobitné opatrenia, napríklad zákaz predaja tatárskeho bifteku vo verejnom stravovaní (tenióze).

Ďalej sú to opatrenia na *ochranu osôb* ktoré sú v úzkom styku so zvieratami (profesionálna expozícia) pri ich ošetrovaní a manipulácii s ich produktmi (používanie pracovných ochranných odevov a iných pomôcok). Pri niektorých nákazách je významným opatrením *boj proti živým vektorom – článkonožcom* (individuálna ochrana, dezinsekcia).

Špecifická profylaxia sa uplatňuje u ľudí (exponovaných skupín obyvateľstva) a tiež u zvierat. Preventívne sa očkujú ľudia proti tetanu, kliešťovej encefalitíde, tularémii a iným nákazám, postexpozične proti besnote. Zvieratá sa očkujú napr. proti slintačke a krívačke, besnote, leptospiróze, Q-horúčke, chlamydióze, lymskej borelióze a niektorým ďalším zoonózam.

Tab. 3 Prehľad niektorých najdôležitejších zoonóz podľa prameňa nákazy a prenosu

Názov	Pôvodca nákazy	Prameň nákazy (Rezervoáre)	Prenos
Salmonelóza	rôzne druhy salmonel	hov.dobytok, ošípané hydina, drobné hlodavce	mäso, vajíčka, rôzne potraviny
Bovinna tbc	*Mycobacterium bovis*	hovädzí dobytok	mlieko, prach, kontakt
Brucelóza	*Brucella abortus*	hovädzí dobytok, zajace, ošípané	mlieko, plodová voda, mäso, kontakt
Q-horúčka	*Coxiella burneti*	ovce, hovädzí dobytok drobné hlodavce	plodová voda, prach, mlieko, kliešte
Tenióza	*Taenia saginata*	hovädzí dobytok	surové mäso (tatársky biftek)
Tenióza / cysticerkóza	*Taenia solium*	ošípané	mäso
Trichinelóza	*Trichinella spiralis* a iné druhy	diviaky, ošípané, drobné hlodavce	mäso
Toxoplazmóza	*Toxoplasma gondii*	mačky, rôzne druhy zvierat	mäso, kontakt
Ornitóza	chlamýdie	hydina, hov. dobytok ošípané	výlučky, prach
Listerióza	*Listeria monocytogenes*	rôzne druhy domácich a voľne žijúcich zvierat	potraviny, kontakt
Toxokaróza	*Toxocara canis a iné*	psy, mačky, mäsožravce	výlučky
Antrax	*Bacillus anthracis*	hovädzí dobytok, ovce	koža, srsť, mäso
Besnota	vírus	líšky, túlaví psi, mačky a iné druhy zvierat	pohryzenie
Leptospiróza	rôzne sérovary leptospír	drob. cicavce, dom. zvieratá	povrch. voda, pôda, potraviny
Tularémia	*Francisella tularensis*	zajace, drobné hlodavce	kontakt, prach, kliešť
Kliešťová encefalitída	vírus	drobné hlodavce, kozy,	kliešť, mlieko
Lymská borelióza	*Borrelia burgdorferi*	drobné hlodavce, pes a iné	kliešť
Anaplazmóza /erlichióza	*Anaplasma phagocytophilum Ehrlichia chaffeensis*	drobné hlodavce a iné	kliešť

MECHANIZMUS PRENOSU CHOROBOPLODNÝCH ZÁRODKOV

Patogénne mikroorganizmy sa vyvinuli adaptáciou na život v určitom makroorganizme – ľudí alebo zvierat, ktorých život je ale časovo obmedzený, každý jedinec skôr alebo neskôr uhynie, prípadne organizmus sa pôsobením svojej imunity zbavuje patogénnych mikroorganizmov. Preto nevyhnutne s vývojom parazitizmus musel ísť aj vývoj ďalšej vlastnosti, ktorá im umožňuje vystriedať hostiteľa, preniesť sa z jedného jedinca na ďalšieho. Výmena hostiteľa predpokladá, že patogénne mikroorganizmy sú lokalizované na mieste, ktoré im umožňuje opustiť organizmus hostiteľa. Prenos každej infekcie sa v podstate uskutočňuje *v troch fázach*.

- **Vylučovanie** pôvodcu nákazy z organizmu prameňa nákazy do vonkajšieho prostredia. Spôsob ako sa vylučuje je podmienený primárnou lokalizáciou v hostiteľovi, ktorá je typická pre dané ochorenie. Pri niektorých infekčných ochoreniach sa infekčný proces lokalizuje na viacerých miestach, a tým sa nákaza môže prenášať viacerými spôsobmi.
  Pôvodcovia hnačkových ochorení opúšťajú organizmus hostiteľa stolicou, pôvodcovia respiračných nákaz exspirovaným vzduchom. Pôvodca ovčích kiahní v prvom štádiu infekcie je lokalizovaný v horných cestách dýchacích a k prenosu dochádza exspirovaným vzduchom, v neskorších štádiách po vývine typických eflorescencií na koži aj obsahom vezikuliek.
- **Prežívanie vo vonkajšom prostredí.** Vonkajšie prostredie je determinované spôsobom vylučovania pôvodcu, teda lokalizáciou infekčného procesu v organizme.
  Vo vonkajšom prostredí na vylúčené patogény pôsobia rôzne vplyvy, ako sú slnečné žiarenie, vysychanie, nedostatok živín, chýbanie optimálnej teploty, mikrobiálny antagonizmus a pod. Súbor týchto faktorov nazývame ***samočistiacou schopnosťou vonkajšieho prostredia*****,** ktorá zbavuje prostredie patogénnych mikroorganizmov. K tejto činnosti prispieva aj človek budovaním čistiacich staníc odpadových vôd, dezinfekciou prostredia, sterilizáciou potravín a pod. Na druhej strane v niektorom prostredí sa môžu patogénne mikroorganizmy aj rozmnožovať, ako napr. stafylokoky, streptokoky v niektorých potravinách, legionely v teplej vode a pod.
  Účinnosť samočistiacej schopnosti prostredia je daná aj rezistenciou mikroorganizmov na vonkajšie vplyvy. Z tohto hľadiska môžeme pôvodcov infekčných ochorení rozdeliť do skupín;
  a) *Vysoko citliví pôvodcovia* na vplyvy vonkajšieho prostredia. Patria sem pôvodcovia s rýchlym a ľahkým spôsobom prenosu, ako sú pôvodcovia niektorých respiračných nákaz.
     Napr. uvádza sa, že vírus morbíl neprežije ani tak dlho, kým lekár prejde od jedného pacienta k druhému. Pôvodcovia pohlavných ochorení (syfilis, kvapavka, mäkký vred) nemajú prakticky žiadnu rezistenciu na vplyvy vonkajšieho prostredia, prenášajú sa pri bezprostrednom styku, druhá fáza prenosu akoby chýbala.
  b) *Odolnejší pôvodcovia*, ktorí majú schopnosť prežívať vo vonkajšom prostredí niekoľko dní až týždňov. Patria sem hlavne pôvodcovia črevných nákaz, ktorí majú zložitejší spôsob prenosu a musia mať taký stupeň rezistencie, ktorý im umožní prežívať dlhší čas vo vode a pôde, kým sa dostanú do ďalšieho hostiteľa.
  c) *Vysokorezistentní pôvodcovia*, ako sú mykobaktérie, spóry baktérií, ktoré sú schopné prežívať v prachu niekoľko mesiacov až rokov.
     Napr. spóry Cl. tetani prežívajú v prachu a v hnojenej pôde 10 rokov a viac.
- **Vniknutie do ďalšieho hostiteľa** je podmienené prostredím, kde patogénny mikroorganizmus prežíval. Napr. vibria cholery vnikajú do ďalšieho organizmu cez ústnu dutinu kontaminovanou pitnou vodou alebo niektorými potravinami, vírus chrípky respiračným traktom.

Prenos každej infekčnej choroby sa uskutočňuje vo forme uvedených troch fáz, ale jednotlivé fázy majú pri každej z nich rôzne konkrétne formy a rôzny epidemiologický význam. Pri niektorých nákazách sa stretávame ***s osobitnými formami prenosu*****,** ktoré vykazujú odlišnosti od jeho základných foriem. Patria sem:

Prenatálne infekcie (kongenitálne), ktoré získava dieťa počas intrauterinného vývoja od matky prechodom patogénnych zárodkov obyčajne hematogénnou cestou. Dieťa sa rodí s rôznymi malformáciami.

Typickou prenatálnou infekciou je rubeola, ktorá ohrozuje dieťa hlavne v prvom trimestri gravidity, syfilis, toxoplazmóza a iné.

Perinatálne infekcie, ktoré získava dieťa počas pôrodu, keď dieťa prichádza do styku s krvou a exkrementami matky, prípadne ich získava aj od ošetrujúceho personálu. Postihujú hlavne nedonosené deti a novorodencov po protrahovaných pôrodoch.

Typické perinatálne infekcie sú infekcie *Streptococcus agalactiae*, vírusom herpes simplex 2, ktoré zapríčiňujú ťažké sepsy a meningitídy novorodencov.

Mnohé infekcie môžu byť perinatálne aj prenatálne, ako napr. infekcia HIV,vírusová hepatitída B a pod.

Infekcie sprostredkované medzihostiteľom, kde v medzihostiteľovi sa uskutočňuje časť životného cyklu parazita, ktorým prechádza do formy infekčnej pre človeka.

Napr. schistozómy prekonávajú časť svojho vývoja vo vodných slimákoch a potom ich larvy (cerkálie) sú schopné napádať človeka.

KLASIFIKÁCIA INFEKČNÝCH CHORÔB

Infekčné choroby možno triediť podľa rozličných kritérií. V mikrobiológii vo výučbe sa uplatňuje predovšetkým etiologické hľadisko podľa pôvodcov a ich morfologicko-biologických vlastností (ochorenia vyvolané grampozitívnymi baktériami, vírusové ochorenia a pod.). Vo výučbe infekčného lekárstva z praktického hľadiska je dôležité delenie hlavne podľa klinickej symptomatológie (exantémové ochorenia, meningitídy a pod.), ktoré má význam z hľadiska diferenciálnej diagnostiky jednotlivých ochorení. V epidemiológii je dôležité také delenie, ktoré zoskupuje infekčné ochorenia podľa základných epidemiologických charakteristík a tým aj podobných epidemiologických preventívnych a represívnych opatrení.

Klasifikácia infekčných chorôb v epidemiológii vychádza z ich evolúcie. Evolučná spätosť patogenézy, spôsobu vylučovania a prenosu pôvodcov infekčných ochorení je prirodzeným základom ich delenia do skupín tak, ako sa historicky vyvinuli. Vychádzajúc z lokalizácie infekčného agensu v organizme prameňa nákazy, delíme infekčné choroby ***podľa hlavného mechanizmu prenosu*** do štyroch základných skupín:

- **črevné nákazy** – charakterizované fekálno-orálnym spôsobom prenosu,
- **nákazy dýchacích ciest** – prenášané vzdušnou cestou,
- **krvné nákazy** (transmisívne nákazy) – prenášané krv sajúcimi článkonožcami,
- **nákazy kože a povrchových slizníc** – prenášané kontaktom.

Pri niektorých nákazách sa stretávame s viacerými spôsobmi prenosu, ale z epidemiologického hľadiska pri delení nákaz berieme do úvahy ten spôsob prenosu, ktorý z hľadiska šírenia nákazy hrá rozhodujúcu úlohu.

Napr. ovčie kiahne sa šíria hlavne vzdušnou cestou v prvom štádiu ochorenia, keď pôvodca je lokalizovaný v horných dýchacích cestách, v ďalšom štádiu ochorenia dochádza k hematogénnemu rozsevu a tvorbe typických kožných lézií, s obsahom vírusu. V tomto štádiu môže sa uplatniť aj prenos priamym kontaktom s týmito léziami.

Špecifické podmienky na výskyt a prevenciu má skupina **nozokomiálnych nákaz**, ktoré vznikajú v súvislosti s pobytom v zdravotníckych zariadeniach, a skupina nákaz prenosných zo zvierat na ľudí **zoonózy**, ktoré sa zvyknú preto zatrieďovať do samostatných skupín.

ČREVNÉ NÁKAZY

CHARAKTERISTIKA ČREVNÝCH NÁKAZ

Črevné nákazy tvoria rozsiahlu skupinu nákaz, ktorých ***základným znakom je lokalizácia infekčného procesu v črevnom trakte*** *(hoci v niektorých prípadoch býva v popredí klinického obrazu postihnutie iných orgánov)* ***a tomu zodpovedajúci charakteristický fekálno-orálny prenos ich pôvodcov.*** Pri ňom patogénny zárodok opúšťa prameň nákazy stolicou, prípadne i močom a do ďalšieho jedinca sa dostáva spravidla ústnou dutinou.

Táto skupina zahrnuje rozličné typy nákaz:

Môže ísť o typické črevné nákazy**,** keď ostáva **infekčný proces lokalizovaný iba v črevnom trakte**, ako pri cholere, dyzentérii, infekciách spôsobenými niektorými kmeňmi *Escherichia coli*, lambliáze (giardiáze), enterobióze, téniázach a ďalších.

Pri iných klinických jednotkách sa však uskutočňuje **infekčný proces aj mimo črevného traktu** (tam sa manifestujú aj klinické príznaky ochorenia), no aj pôvodcovia týchto ochorení sa vylučujú iba stolicou, ako napr. pri vírusových hepatitídach typu A aj E (postihnutie pečene), pri amébiáze (pečeňové abscesy), echinokokóze (cysty v pečeni, pľúcach, mozgu) aj pri ďalších nákazách, prípadne patogénne agensy opúšťajú organizmus navyše i močom, napríklad v prípade brušného týfusu a paratýfusov.

Pri niektorých vírusových infekciách popri základnom spôsobe vylučovania choroboplodných zárodkov stolicou **sa patogénne agensy krátkodobo vylučujú aj nosovohltanovým sekrétom**, napríklad pri enterovírusových nákazách (poliomyelitída, *Coxsackie* A a B virózy, ECHO-vírusové nákazy) alebo pri infekciách spôsobených rotavírusmi, norovírusmi, astrovírusmi i ďalšími.

V prípade **alimentárnych toxikoinfekcií a enterotoxikóz** vzniká ochorenie po konzume potravinových článkov, v ktorých sa predtým masívne rozmnožili pôvodcovia nákaz produkujúci enterotoxíny (exotoxíny) ako sú *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* a *Clostridium perfringens*, alebo endotoxíny, ako je to pri salmonelózach zvieracej proveniencie.

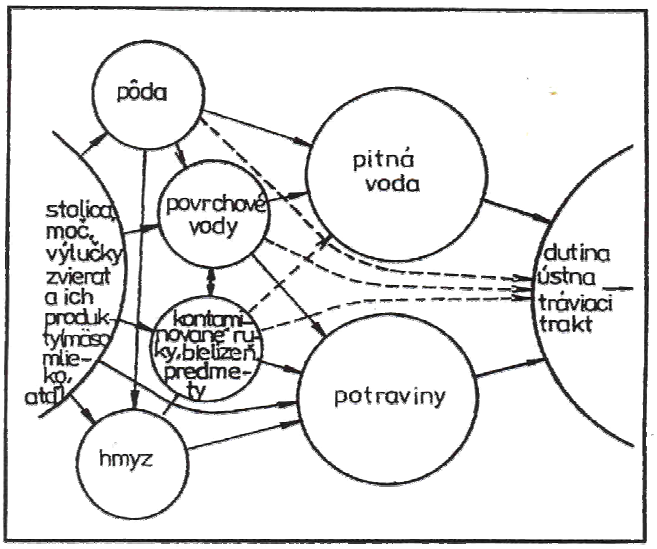
Naopak, pri niektorých **zoonózach**, napr. pri kampylobakterióze a yersinióze, sa nákaza síce prenáša, okrem iných faktorov (kontaminovanou vodou, kontaktom s infikovaným zvieraťom, zriedka z človeka na človeka) aj požitím potravinových článkov kontaminovaných týmito agensmi, no vzhľadom na malú infekčnú dávku, potrebnú na vznik ochorenia, masívne rozmnoženie choroboplodných zárodkov v potravinách nie je potrebné.

PRENOS NÁKAZY

Na prenose črevných nákaz sa zúčastňuje viac faktorov, z nich najdôležitejšími sú pitná voda a potravinové články (obr. 2).

Ku kontaminácii ***pitnej vody*** choroboplodnými zárodkami dochádza zväčša presakovaním výkalových látok z povrchových vôd a pôdy do studní, prípadne aj do narušenej vodovodnej siete, výnimočne i znečistenými rukami chorého alebo nosiča choroboplodných zárodkov, alebo nimi kontaminovanými predmetmi (vedro, naberačka). Takto sa prenášajú z bakteriálnych nákaz kampylobakterióza, yersi-

nióza, niektoré coli infekcie, cholera, týfus a paratýfusy, z vírusových rotavírusové a norovírusové nákazy, vírusové hepatitídy typov A a E, z parazitóz amébiáza, giardiáza a ďalšie.



Obr. 2 Prenos črevných nákaz (plnými čiarami sú vyznačené častejšie cesty prenosu nákazy, prerušovanými čiarami zriedkavejšie cesty šírenia infekcie)

Z potravinových článkov sa v prenose uplatňujú *mäso a mäsové výrobky*. Kontaminujú sa buď primárne, ak organizmus zvieraťa, z ktorého pochádzajú, bol infikovaný a prestúpený choroboplodnými zárodkami (primárna kontaminácia), alebo počas ich spracovania – rukami, muchami a pod. (sekundárna kontaminácia). Týmito produktmi sa môžu šíriť salmonelózy, kampylobakterióza, yersinióza, botulizmus, ochorenia spôsobené pásomnicami, trichinelóza a viaceré iné nákazy.

Mlieko a mliečne výrobky hrajú dôležitú úlohu opäť v prenose salmonelóz, kampylobakteriózy, yersiniózy, ale tak isto aj stafylokokovej enterotoxikózy, týfusu a paratýfusov, cholery a z vírusových nákaz u nás najmä v minulosti vírusovej hepatitídy A a poliomyelitídy.

V okresoch Liptovský Mikuláš a Ružomberok, známymi chovmi oviec (jeden z rezervoárov kampylobakterov) a produktmi z ich mlieka, sa každoročne diagnostikujú početné ochorenia na kampylobakterovú enteritídu. Pri 1/5 až viac než polovici ochorení je v tejto oblasti faktorom prenosu nákazy ovčí syr. V poslednom období sa tu veľmi vysoký výskyt ochorenia zaznamenal v roku 2004, keď ochorelo 400 osôb, z nich 196 po konzumácii ovčieho syra. Incidencia ochorenia v týchto dvoch liptovských okresoch bola skoro 10-násobne vyššia v porovnaní s incidenciou na území celého Slovenska.

Vajcia a jedlá, na ktorých prípravu sa používajú v surovom stave (majonéza), sa často uplatňujú v prenose salmonelóz a stafylokokovej enterotoxikózy. Ide najmä o cukrárenské výrobky, zmrzlinu, rôzne šaláty a pod.

Epidémie, v ktorých sa ako faktor prenosu uplatňuje pitná voda a potravinové články, postihujú často väčšie skupiny ľudí a mávajú *explozívny charakter*. To znamená, že v krátkom čase vznikne značná časť ochorení (krivka chorobnosti je strmá, prudko stúpa), potom, pri nákazách s dlhšou inkubačnou dobou (napr. pri vírusovej hepatitíde typu A) ochorení pozvoľna ubúda (krivka klesá a je plochejšia). Ku koncu epidémie sa môže zaznamenať ešte mierny vzostup chorobnosti spôsobený tzv. sekundárnymi ochoreniami, ktoré vzniknú v dôsledku prenesenia nákazy od osôb, ktoré sa infikovali v prvej, hlavnej vlne epidémie.

Takáto explozívna epidémia salmonelózy postihla v dňoch 20. 9. až 22. 9. 2007 stravníkov závodnej kuchyne Gastrika v Košiciach. Z 92 exponovaných osôb ochorelo 62, hospitalizovaných kvôli ťažkému priebehu ochorenia (v klinickom obraze dominovali hnačky, zvracanie, kŕče, horúčka do 40 °C) bolo 15 chorých. Tretina ochorení sa začala dňa 20. 9., dve tretiny na ďalší deň a 23. 9. sa zistilo už iba jedno ochorenie. Od 44 chorých z rektálneho výteru (vrátane dvoch kuchárok závodnej kuchyne) a tak isto aj zo žemľovky (s tvarohom a ovocím a s použitím vajíčok), ktorá sa podávala na obed dňa 20. 9., bola izolovaná *Salmonella enterica* sérovar Enteritidis. U 13 chorých bol výter z rekta negatívny a 5 chorých sa vyšetreniu nepodrobilo. Prameň nákazy sa nepodarilo zistiť.

Opakom opísaného výskytu sú *protrahované epidémie*, zisťované najmä pri ochoreniach s dlhšou inkubačnou dobou. Epidémie môžu trvať aj niekoľko mesiacov.

Príkladom takéhoto výskytu je vleklá epidémia vírusovej hepatitídy typu A v obci Markovce v okrese Michalovce (884 obyvateľov, z toho 564 rómskeho pôvodu), kde v čase od 15. 11. 2007 do 14. 2. 2008 ochorelo v ôsmich rodinách dovedna 17 osôb rómskeho pôvodu vo vekových skupinách od 1- až 4-ročných do 20- až 24-ročných. Epidemiologickým vyšetrovaním sa zistilo, že napriek možnosti využívať vodu z verejného vodovodu obyvatelia obce používajú ako pitnú aj vodu zo súkromných studní, ktorá nie je hygienicky zabezpečená a okolie studní je značne znečistené. Primárny prameň nákazy sa nepodarilo zistiť, prenos nákazy sa uskutočnil pravdepodobne viacerými spôsobmi – kontaminovanou vodou, potravinovými článkami a priamym kontaktom s infikovanou osobou (znečistené ruky). V čase kontroly sa nezistili nedostatky ani pri vyšetrení vodovodnej vody, ani v prevádzkovej hygiene základnej školy a troch potravinárskych zariadení v obci.

Zelenina a ovocie, najmä tepelne nespracované, sa podieľajú na prenose niektorých helmintóz (askaridóza, ankylostomóza), enterovírusových nákaz, yersiniózy, v rozvojových krajinách brušného týfusu, cholery. Zelenina sa kontaminuje najmä pri hnojení ľudskými fekáliami, ovocie najčastejšie mechanicky muchami. Tieto produkty môžu kontaminovať aj výlučky infikovaných hlodavcov.

Pôda ako prostredie prvotne znečistené výkalmi ľudí a zvierat sa uplatňuje v prenose niektorých helmintóz, napr. askariózy (pôvodca škrkavka detská), ankylostomózy a ďalších.

Povrchové vody sú recipientom odpadových vôd a tak sú často kontaminované patogénnymi zárodkami z ľudských alebo zvieracích výlučkov. Povrchovými vodami sa môžu kontaminovať zdroje pitných vôd, pôda, aj zelenina. No aj priamo sa z povrchových vôd pri kúpaní na človeka môžu preniesť leptospirózy, dyzentéria, enterovírusové a adenovírusové infekcie i ďalšie nákazy.

Kontaminované ruky sa uplatňujú v prenose dyzentérie, vírusovej hepatitídy typu A, i enterobiózy a giardiázy (lambliázy). Tieto nákazy sa nazývajú aj chorobami špinavých rúk. Istú úlohu v prenose nákaz môžu zohrať i ***rôzne predmety*** (bielizeň, hračky a pod.).

Muchy prenášajú zárodky týfusu, paratýfusov dyzentérie, vírusovej hepatitídy typu A, poliomyelitídy a iných nákaz z ľudských, prípadne zvieracích výkalov na potravinové články mechanickým spôsobom na svojich nožičkách, krídelkách a povrchu tela.

AKÚTNE HNAČKOVÉ OCHORENIA

Veľkú a dôležitú časť črevných nákaz tvoria akútne hnačkové ochorenia. Ich etiologické agensy alebo ich toxíny sú veľmi rôznorodé – baktérie (salmonely, šigely, rôzne typy *Escherichia coli, Campylobacter jejuni* a *C. coli, Yersinia enterocolitica, Vibrio cholerae,* exotoxíny *Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens*, a celý rad podmieneno-patogénnych baktérií), vírusy (najmä rotavírusy, norovírusy, enterálne adenovírusy, astrovírusy, koronavírusy), prvoky (*Giardia intestinalis, Cryptosporidium, Entamoeba histolytica*), ale aj kvasinky (*Candida albicans*). Niektoré z nich spôsobujú ochorenia najmä určitých vekových skupín. Napr. enteropatogénne kmene *Escherichia coli*, salmonely zvieracej proveniencie alebo rotavírusy vyvolávajú nákazy najmä (ale nielen!) najmenších detí, norovírusy zase väčších detí a dospelých osôb.

V dňoch 30. 8. – 2. 9. 2007 sa zistil epidemický výskyt hnačkových ochorení u pacientov rádioterapeutickej jednotky (12 osôb vo veku 60 rokov a starších) a pracovníkov stravovacej prevádzky (7 osôb 20 – 50-ročných) jedného bratislavského zdravotníckeho zariadenia. Dovedna bolo exponovaných nákaze 145 ľudí. Spomedzi zamestnancov sa prvé ochorenie vyskytlo u pomocnej servírky, ktorá ho neohlásila, hoci manipulovala s finálnymi výrobkami pri rozvoze stravy. Bakteriologické vyšetrenie tampónov z rekta dopadlo u všetkých vyšetrených negatívne. V 11 vzorkách stolice chorých a ich priamych kontaktov sa potvrdila pozitivita na norovírusy. K týmto krátkotrvajúcim ochoreniam (24 – 48 hodín) mohlo dôjsť požitím šalátov a kontaminovanej stravy, ale tiež prostredníctvom kontaminovaných rúk, prípadne i aerogénnou cestou.

Pri iných patogénnych agensoch sa takáto veková distribúcia nezisťuje. Ide o šigely, kampylobaktery, *Yersinia enterocolitica*, toxíny *Staphylooccus aureus* alebo *Bacillus cereus* a rad ďalších choroboplodných mikroorganizmov.

Cestovateľská (turistická) hnačka

Cestovateľskou hnačkou (CH) sa nazýva klinický syndróm súvisiaci s cestovaním z priemyselných štátov do rozvojových krajín. Vyznačuje sa dvoj- alebo viacnásobnou frekvenciou stolíc, respektívne

najmenej troch stolíc za deň, žalúdočnými kŕčmi, nauzeou, meteorizmom, horúčkou. Postihnutých býva až do 50 % turistov. CH vzniká v prvom týždni pobytu v cudzine. Trvá obyčajne 3 – 4 dni, asi u desatiny postihnutých dlhšie ako jeden týždeň, u necelého jedného percenta chorých aj dlhšie ako 3 mesiace. Zriedka si vyžaduje hospitalizáciu.

Najčastejšími pôvodcami CH sú enterotoxické kmene *Escherichia coli*, salmonely, šigely, kampylobaktery, rotavírusy, norovírusy, z prvokov *Lamblia intestinalis* a *Entamoeba histolytica*, ale uplatňujú sa aj iné, najmä podmieneno-patogénne baktérie. Podiel konzumácie alkoholu, stresu, zmien v stravovaní (maslo!), menses a ďalších faktorov na vzniku CH nie je jasný. Asi 20 % týchto ochorení ostáva etiologicky neobjasnených.

Osoby v riziku CH sú ľudia kempujúci, bývajúci s domorodcami v spoločných domácnostiach, podradných hoteloch a pod. Oblasti s vysokým výskytom CH sú juhovýchodná Ázia, severná, východná a západná Afrika, Latinská Amerika, Karibská oblasť (Dominikánska republika, Haiti).

Preventívne opatrenia sú rovnaké ako pri iných črevných nákazách (pozri ďalej), odporúča sa aj očkovanie orálnou proticholerovou vakcínou obsahujúcou B subjednotku cholerového toxínu, vo vývoji je orálna formolizovaná vakcína obsahujúca enterotoxický kmeň *Escherichia coli*.

EPIDEMIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ČREVNÝCH NÁKAZ

Chorobnosť na črevné nákazy je významná najmä v rozvojových krajinách, ale relatívne vysoká je aj vo vyspelých štátoch. V porovnaní s nákazami dýchacích ciest je však výrazne nižšia, čo je spôsobené najmä pomerne náročným spôsobom ich prenosu prostredníctvom už spomenutých faktorov.

Vekový výskyt je charakteristický pre viaceré z týchto nákaz. Pre najnižšiu vekovú skupinu je typický výskyt salmonelóz, rotavírusových infekcií, hnačiek spôsobených enteropatogénnymi a enterotoxickými, prípadne aj enterohemoragickými kmemi *Escherichia coli*. V predškolskom veku býva najvyššia vekovošpecifická chorobnosť na kampylobakteriózu, dyzentériu, poliomyelitídu i niektoré helmintózy, v školskom veku na vírusovú hepatitídu typu A, adenovirózy, norovírusové nákazy a u dospelých zase na trichinelózu, brušný týfus i ďalšie ochorenia.

Sezónny vzostup chorobnosti sa pri mnohých črevných nákazách zaznamenáva v teplom období roka. Pripisuje sa jednak zvýšenej expozícii obyvateľstva (cestovanie, výlety, dovolenky, neštandardné stravovanie) a jednak vhodnejším podmienkam (teplo) na rozmnožovanie sa patogénynch mikroorganizmov v niektorých potravinách ako i na prenos nákazy muchami. Naopak, v chladnom období roka sa vo zvýšenej miere vyskytujú rotavírusové, norovírusové, astrovírusové hnačkové ochorenia; dôvod takéhoto ich sezónneho výskytu ostáva nejasný.

ZÁSADY PREVENCIE ČREVNÝCH NÁKAZ

Najdôležitejšie v tejto skupine nákaz sú ***opatrenia na prerušenie ciest prenosu*****,** teda opatrenia, ktorými sa kontrolujú faktory prenosu nákazy. Ide predovšetkým o zabezpečenie zásobovania obyvateľstva *zdravotne neškodnou pitnou vodou* (chlórovanie vody, prípadne jej preváranie) a *hygienicky bezchybnými potravinami* (kontrola ich produkcie, distribúcie, u konzumenta ich tepelné spracovanie!). K tomu sa pridružuje *správne odstraňovanie odpadových vôd* (kanalizácia, čistiace stanice týchto vôd) i tuhého odpadu (budovanie hygienicky správne zabezpečených skládok tohto odpadu, čo súčasne predstavuje aj dôležitý článok *boja proti hlodavcom a muchám*).

Opatrenia, týkajúce sa prameňov nákazy, ako je izolácia chorých, vyhľadávanie nosičov choroboplodných zárodkov a ich sanácia, sú pri viacerých *antroponózach* významné (napr. pri brušnom týfuse, vírusovej hepatitíde typu A, niektorých helmintózach), zväčša však majú iba doplňujúci charakter. Na druhej strane udržiavanie produkčných zvierat bez nákazy, čo je doména veterinárnej medicíny, je významným opatrením v boji s viacerými *zoonózami* (napr. s bovinnou tuberkulózou, salmonelózami, leptospirózami atď.) Osobitným problémom je boj s hlodavcami, ako sú potkany a myši – rezervoáre

napr. leptospiróz, salmonelóz, trichinelózy – od ktorých sa môžu infikovať domáce zvieratá, napr. ošípané, hovädzí dobytok a ďalšie.

Špecifická profylaxia je v tejto skupine chorôb vysoko efektívna iba v prípade *poliomyelitídy a vírusovej hepatitídy typu A*. Novšie sú účinné aj očkovacie látky proti *rotavírusovým nákazám*, z nich vakcína ROTARIX s obsahom atenuovaného ľudského kmeňa rotavírusu určená na imunizáciu detí pred dovŕšením 2. roka ich života je registrovaná aj u nás. Vakcíny proti *brušnému týfusu* a proti *cholere*, ktoré patria k najstarším očkovacím látkam a počas viac než storočia prekonali nezanedbateľný vývoj, nespĺňajú doposiaľ očakávania.

NÁKAZY DÝCHACÍCH CIEST

CHARAKTERISTIKA NÁKAZ DÝCHACÍCH CIEST

Nákazy dýchacích ciest (respiračné nákazy) patria medzi najrozšírenejšie nákazy s veľmi rôznou etiológiou. Sú jednou z hlavných príčin vysokej chorobnosti obyvateľstva a úmrtnosti detí hlavne v rozvojových krajinách.

Základnou charakteristikou nákaz dýchacích ciest je prenos vzdušnou cestou. Vstupnou bránou infekcie sú najčastejšie horné dýchacie cesty, v menšej miere dolné dýchacie cesty alebo priamo aj pľúcne alveoly. Z organizmu sa vylučujú sekrétmi dýchacích ciest.

Medzi nákazy dýchacích patria infekcie, ktorých pôvodcovia vyvolávajú infekčný proces *v horných cestách dýchacích* (angíny, nádcha, chrípka), ale proces sa môže rozšíriť aj na *dolný respiračný systém*, infekcie s primárnou lokalizáciou v horných cestách dýchacích ale s ďalším *prienikom do hlbšie uložených tkanív* (infekčná parotitída, osýpky, meningokoková meningitída), prípadne aj s možnosťou ďalšieho šírenia infekcie cez kožné lézie (variola, ovčie kiahne).

PRENOS NÁKAZY

Pri väčšine nákaz dýchacích ciest ochorenie sa prejavuje lokálnymi zmenami v hornej časti respiračného traktu. Rozmnožovanie etiologických agensov má za následok nekrózu, lýzu a deskvamáciu respiračného epitelu. Tieto častice sa uvoľňujú v sekrétoch pri exspirácii, kýchaní, kašľaní do vonkajšieho prostredia spolu s patogénnymi mikroorganizmami. Prenos sa uskutočňuje troma základnými spôsobmi:

- kvapôčkami sekrétov,
- jadrami kvapiek,
- kontaminovaným prachom.

Kvapôčková infekcia. Infekčný proces zvyšuje sekréciu v dýchacích cestách a reflexná dráždivosť núti chorého častejšie kýchať a kašlať. Do ovzdušia sa dostáva veľké množstvo kvapôčok rôznej veľkosti, pri kýchaní okolo 100 000, pri kašľaní viac ako milión. Prenos nákazy sa uskutočňuje na krátku vzdialenosť asi 1,5 – 2 m, zvyšovaním vzdialenosti pravdepodobnosť prenosu výrazne klesá. Väčšina pôvodcov týchto ochorení je veľmi citlivá na vplyvy vonkajšieho prostredia a veľmi rýchlo hynie. Kvapôčky sa udržujú v ovzduší rôzny čas, v závislosti od ich veľkosti. Kvapôčky veľkosti 100 µm padajú za bežných okolností na zem za 10 sek., kvapôčky veľkosti asi 10 µm asi za 17 min. a rýchle zasychajú. Veľké častice pri vdýchnutí sa zachytávajú na sliznici nosa, menšie pozdĺž ďalších častí dýchacích ciest, zatiaľ čo aerosólové častice (veľkosť 3 – 5 µm) sa dostávajú priamo do alveol. Činnosťou riasinkového epitelu sa transportujú z dýchacích ciest von a 40 – 60 % častíc sa pri jeho normálnej činnosti vylúči. Množstvo vírusových častíc, ktoré sú schopné vyvolať ochorenie je relatívne veľmi malé, pri chrípke typu A asi 3, pri adenovirózach asi 7 vírusových častíc.

Pri používaní vysokoobrátkovych vŕtačiek sa dostáva do ovzdušia veľké množstvo aerosólových častíc a tým aj patogénne mikroorganizmy z ústnej dutiny. Ide nielen o patogénny, ktoré sa podieľajú na ochorení zubov a paradontu, ale aj niektoré patogény, ako napr. vírus hepatitídy B, ktorý sa vylučuje u infikovaných osôb rôznymi cestami, včítane slín. Vstupnou bránou infekcie môžu byť aj spojovky.

Jadrá kvapiek. Kvapôčky asi 10 µm v priemere alebo menšie v dôsledku odparenia strácajú časť svojej vlhkosti, ich povrchové vrstvy sa zahusťujú a správajú sa ako pevné častice alebo zrnká prachu. Vo

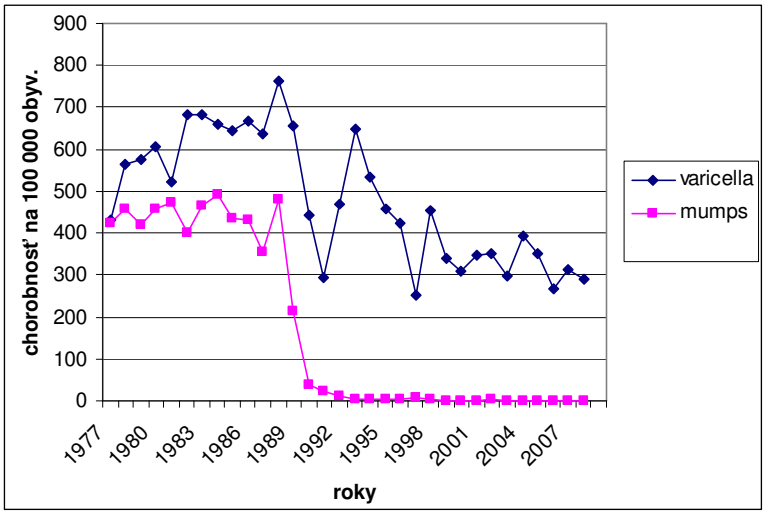
svojom jadre si zachovávajú určitý stupeň vlhkosti, ktorý umožňuje *dlhšie prežívanie patogénnych mikroorganizmov*. Tieto častice sa relatívne dlho udržujú v ovzduší, dostávajú sa na vzdialenejšie miesta od chorého. Uplatňujú sa pri šírení infekcie v budovách, pri vzniku nozokomiálnych nákaz v nemocniciach.

Prachové častice. Veľké kvapôčky po vylúčení rýchlo klesajú na zem, okolité predmety, posteľnú bielizeň a stávajú sa súčasťou prachu. Takto sa môžu prenášať *patogény rezistentné na vplyvy vonkajšieh prostredia a vysušenie*, ako *M. tuberculosis*, *C. diphteriae*, streptokoky, a i. Pri rozvírení prachu sa dostávajú do ovzdušia a môžu byť vdýchnuté prítomnými osobami.

EPIDEMIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Pre nákazy dýchacích ciest sú typické nasledujúce znaky:

- ***Vysoká frekvencia výskytu.*** Patria medzi najrozšírenejšie nákazy vzhľadom na mimoriadne ľahký spôsob prenosu vzdušnou cestou. Pre hromadné šírenie týchto nákaz je rozhodujúci hlavne úzky kontakt osôb v uzavretých priestoroch a spôsob ich správania.
  Niektoré z týchto ochorení prekonáva človek i niekoľkokrát v priebehu svojho života, ako napr. angíny, nádchu, chrípku a pod. Deti vo veku 1 až 4 rokov prekonávajú ročne 4 – 6 infekcií, i keď väčšinou s veľmi miernym priebehom.
- ***Periodický výskyt.*** Nákazy dýchacích ciest sa vyskytujú často v periodických vlnách, ktoré sa opakujú po niekoľkých rokoch viac alebo menej pravidelne. Tieto zmeny sú v závislosti od kolektívnej imunity populácie.
  a) *Periodicita typická pre detské ochorenia*, po prekonaní ktorých vzniká dlhotrvajúca až doživotná imunita (osýpky, mumps, varicella). Pred zavedením očkovania proti rubeole boli periodické vlny v 5- až 9- ročných intervaloch, pri mumpse a osýpkach v 2- až 4-ročných a pri varicelle sú v 2- až 5-ročných intervaloch (obr. 3).
  Pri nahromadení vnímavých osôb alebo zvýšením frekvencie kontaktov medzi nimi dochádza k vzostupu ochorení a po ich prekonaní títo jedinci získavajú imunitu. Tým poklesne počet vnímavých osôb v populácii, zmenší sa pravdepodobnosť kontaktu infikovaných osôb s vnímavými a dochádza k poklesu vo výskyte ochorenia.

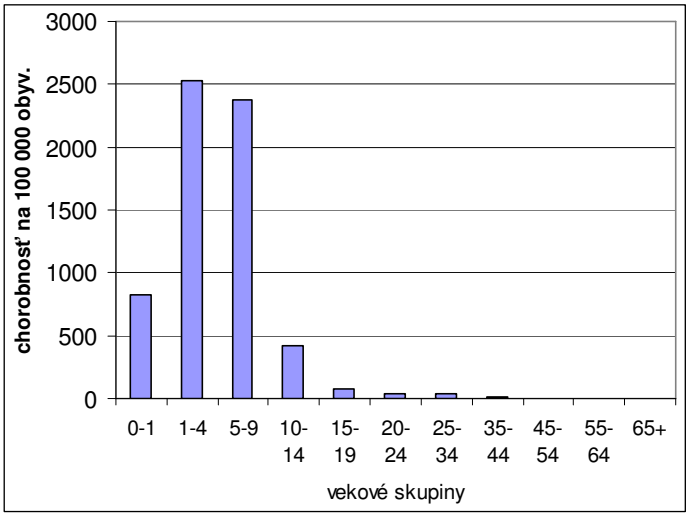


Obr. 3 Vývoj chorobnosti na varicellu a parotitis epidemica v SR

b) *Periodicita v dôsledku zmien v atigénovej štruktúry etiologického agensa*. Tieto zmeny sú typické pre vírus chrípky A a B. Veľké antigénové zmeny sa označujú ako *shift*, sú charakteristické pre vírus chrípky A, menšie *drifty* pre vírus chrípky A a B. Imunita po prekonaní chrípky je len proti subtypu, ktorý ju vyvolal.

Veľké zmeny (shifty) sú výsledkom rekombinácie zvieracích a ľudských vírusov chrípky A, ku ktorým dochádza raz za 10 – 40 rokov. Menšie antigénové zmeny (drifty) sú výsledkom selekcie prirodzene vznikajúcich antigénových mutantov vírusov chrípky A a B, ktoré sa zaznamenávajú každoročne. Pri cirkulácii vírusov v imúnnej populácii selekčným tlakom existujúcich protilátok dochádza k uplatneniu mutantov s novými antigénnymi vlastnosťami.

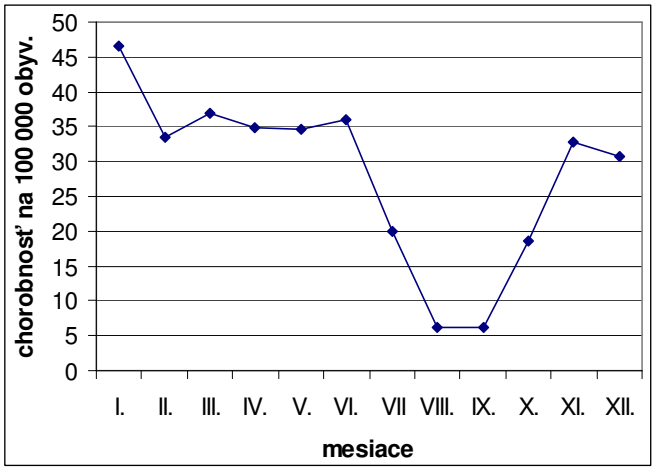
- ***Vysoký výskyt v detskom veku.*** Ide o nákazy veľmi rozšírené, s ľahkým mechanizmom prenosu, takže je tu vysoká pravdepodobnosť infekcie už v prvých rokoch života. Patria sem hlavne ochorenia, po prekonaní ktorých vzniká trvalá imunita a preto sa s nimi vo vyššom veku už nestretávame, ako osýpky, rubeola, mumps, varicella a i. (obr. 4).



Obr. 4 Vekový výskyt varicelly v rokoch 2000 – 2003

- ***Sezonalita.*** Nákazy dýchacích ciest sa vyskytujú väčšinou sezónne. Základným faktorom, ktorý ovplyvňuje sezonalitu je frekvencia kontaktov medzi osobami. Nahromadením osôb v uzavretých priestoroch v školách, pri rôznych spoločenských podujatiach, v dopravných prostriedkoch a pod. sa vytvárajú dobré podmienky na šírenie nákaz (obr. 5).

Ochorenia detí predškolského veku majú sezonalitu v jarných mesiacoch, čo súvisí s oživením kontaktov medzi deťmi (rubeola, šarlach), školskej mládeže majú sezonalitu v jesenných mesiacoch (varicella, mumps) po začatí školského roku, po znovu vytváraní kolektívov. Sezónny výskyt chrípky a iných respiračných ochorení v zimných mesiacoch súvisí s pobytom v uzavretých priestoroch.



Obr. 5 Sezonalita varicelly v rokoch 2000 – 2003 v SR

AKÚTNE RESPIRAČNÉ OCHORENIA

Akútne respiračné ochorenia (ARO) sú najrozšírenejšou skupinou medzi nákazami prenášanými vzdušnou cestou. Podieľajú sa 20 – 30 % na návštevách pacientov u praktických lekárov a významnou mierou prispievajú k práceneschopnosti obyvateľstva. I keď veľká väčšina má ľahký priebeh, u detí a osôb nad 60 rokov sú časté komplikácie, napr. pri chrípke sa udáva celkove 9,3 % komplikácií, ale vo vekovej skupine nad 65 rokov až 73 %.

Podľa definície SZO medzi ARO zahrňujeme nádchu, tonzilitídu, rhinofaryngitídu, sinusitídu, zápal stredného ucha, laryngitídu, tracheitídu, bronchitídu, bronchiolitídu, pneumóniu a bronchopneumóniu.

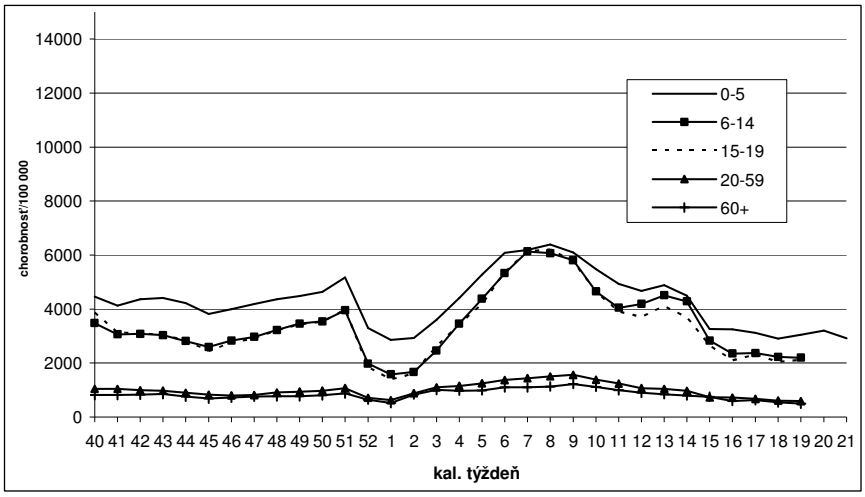
Etiológia ARO je veľmi pestrá. U detí najnižších vekových skupín hlavnú úlohu hrajú nechrípkové vírusy RSV, adenovírusy, vírusy parainfluenzy, u detí školského veku už významný podiel na ochoreniach má *M. pneumoniae* a chrípkové vírusy, ktoré a u dospelých tvoria až 80 % infekcií ARO.

Chrípka je vysoko nákazlivé ochorenie s krátkou inkubačnou dobou 18 až 72 hodín s tendenciou k epidemickému šíreniu. Je charakterizovaná náhlym začiatkom s vysokou teplotou, bolesťami hlavy a očných bulbov, s myalgiami a katarom dýchacích ciest. Najzávažnejšou komplikáciou chrípky je zápal pľúc, ktorý u starších osôb je 4. najčastejšou príčinou úmrtia. Vírus chrípky A a B podlieha častým zmenám základných antigénov hemaglutinínu (H) a neuraminidázy (N) a veľké zmeny shifty, charakteristické pre vírusy typu A sú príčinou vzniku rozsiahlych pandémií (1918-9, 1957-8, 1968-9), častejšie sú epidémie v súvislosti s antigénovými driftami, ktoré vznikajú nahromadením mutácií. Vírusy typu A sú široko rozšírenie u zvierat, predovšetkým u divokožijúceho sťahovavého vtáctva, a práve rekombináciou ľudských a vtáčích vírusov vzniká nový pandemický kmeň. Vtáčie vírusy pri úzkom kontakte s chorými zvieratami môžu vyvolať ochorenie aj u ľudí – vtáčia chrípka. Imunita, ktorá vzniká po prekonaní ochorenia alebo očkovaní, je typovo špecifická a preto očkovacia látka má významný profylaktický účinok len keď je pripravená z práve kolujúcich vírusov chrípky.

Údaje o výskyte ARO, včítane chrípke podobných ochorení, sa získavajú z týždenných hlásení praktických lekárov, ktoré môžu byť plošné alebo sú získané sentinelovou surveillance (hlásenie len vybranej skupiny praktických lekárov). Hlásenia z jednotlivých štátov sú súčasťou surveillance chrípky a chrípke podobných ochorení SZO, v rámci ktorej sa sleduje aj cirkulácia chrípkových vírusov a zmien ich antigénnej štruktúry.

ARO sa vyskytujú hlavne v zimných mesiacoch, keď hromadením ľudí v uzavretých priestoroch sa zvyšuje možnosť ich prenosu. Dlhodobé sledovanie výskytu ARO ukazuje, že krivka má dvojfázový priebeh. Prvá vlna prebieha v septembri až decembri a býva spojená hlavne s infekciami spôsobenými adenovírusmi, vírusmi parainfluenzy, rinovírusmi, *Mycoplasma pneumoniae*, druhá vlna v januári až apríli býva explozívna a spojená s epidémiou chrípky (obr. 6 podľa údajov ÚVZ SR).

Pri epidémii chrípky sa aktivuje činnosť protichrípkových komisií, ktoré zabezpečujú organizáciu zdravotnej služby a dostatočné zásobovanie liekmi. Spolu s ďalšími organizáciami vydávajú zákaz návštev v nemocničných zariadeniach, zákaz hromadných akcií v uzavretých priestoroch a pod.



Obr. 6 Chorobnosť na ARO v sezóne 2008 – 2009

ZÁSADY PREVENCIE NÁKAZ DÝCHACÍH CIEST

- ***Špecifická profylaxia*** je rozhodujúce opatrenie pri zabránení šírenia nákaz dýchacích ciest. Vakcínou indukovaná imunita poskytuje osobnú ochranu alebo kolektívnu imunitu pri nahromadení dostatočného počtu imúnnych osôb. Kolektívna imunita bráni šíreniu nákazy v spoločnosti a poskytuje čiastočnú ochranu aj pre vnímavé osoby. V prevencii ARO sa uplatňuje predovšetkým očkovanie proti chrípke. V ochrane detí je dôležité povinné očkovanie proti tbc, difterii, pertussis, ochoreniam vyvolanými pneumokokmi, *Haemophilus influenzae b*, morbilám, rubeole, parotitis epidemica. Očkovanie zohralo rozhodujúcu úlohu pri eradikácii varioly.
- ***Opatrenia týkajúce sa prameňov nákazy*.** Izolácia a liečenie pacientov znižuje počet prameňov nákazy a skracuje ich infekčnosť.
- ***Opatrenia proti prenosu nákazy*** vzhľadom na univerzálnosť vzduchu môžu len čiastočne ovplyvniť jej prenos. Určité zníženie prenosu možno dosiahnuť výmenou vzduchu v miestnostiach vetraním, klimatizačnými systémami s filtráciou a dezinfekciou vzduchu, používaním masiek (aj pri zubnolekárskych výkonoch) a pod. Spôsob správania osôb tiež môže prispieť k zníženiu šírenia infekcie (chránenie úst pri kýchaní, kašľaní a pod.).

KRVNÉ NÁKAZY

CHARAKTERISTIKA KRVNÝCH NÁKAZ

Krvné nákazy prenášané živými vektormi – krv cicajúcimi článkonožcami tvoria širokú skupinu chorôb rozšírených hlavne v subtropických a tropických oblastiach. Niektoré z nich sú významným zdravotným problémom aj v krajinách mierneho klimatického pásma.

Základným znakom krvných nákaz je cirkulácia – lokalizácia ich pôvodcov v krvi prameňov nákazy a prenos prostredníctvom živých vektorov, krv cicajúcich článkonožcov. Krvné nákazy sú zväčša zoonózy, prevažne prírodne ohniskové, ktorých rezervoármi sú rôzne druhy voľne žijúcich zvierat, najmä drobné hlodavce. Len pri niekoľkých chorobách tejto skupiny je prameňom nákazy človek (antroponózy), napr. pri malárii, škvrnitom týfuse a iných. Pri niektorých chorobách môže byť prameňom nákazy zviera aj človek. Napríklad žltá zimnica sa môže preniesť na človeka z rôznych druhov opíc – džungľový (silvatický) typ, ale aj z človeka – mestský (urbánny) typ.

PRENOS KRVNÝCH NÁKAZ

Pri krvných nákazách predstavuje *vylučovanie* pôvodcov nákazy z organizmu prameňa nákazy do vonkajšieho prostredia vlastne ich preniknutie do organizmu živého vektora pri cicaní krvi. V ňom sa rozmnožujú (napr. vírusy), alebo prekonávajú aj časť vývojového cyklu (plazmódiá malárie, filárie). *Vniknutie* pôvodcu nákazy do organizmu ďalšieho hostiteľa sa podobá inokulácii, ktorá sa odohráva pri cicaní nakazeného vektora. Ide o tzv. ***biologickú formu prenosu.***

V priebehu historického vývoja sa pôvodcovia krvných nákaz prispôsobili jednak na určitý predilekčný druh (prameň nákazy) a aj na prežívanie v určitom druhu krv cicajúcich článkonožcov (živých vektorov). Z toho vyplýva vysoký stupeň špecificity týchto vzťahov, resp. ***špecificity prenosu*** (napr. maláriu prenášajú vždy komáre rodu *Anopheles*, žltú zimnicu komáre rodu *Aedes*, lymskú boreliózu kliešte rodu *Ixodes*, spavú chorobu mucha *Glossina* atď.). Prenos nákazy živými vektormi predpokladá určitý čas potrebný na to, aby sa mikroorganizmy mohli v organizme vektora rozmnožiť, prípadne prekonať určitý vývoj (kompletizáciu vývojového cyklu pôvodcu).

Napr. pôvodcovia malárie (plazmódiá) prekonávajú v organizme komára pohlavnú fázu ich vývoja, v organizme človeka zase fázu nepohlavnú. Pri filarióze je to naopak, nepohlavná fáza prebieha v komárovi a pohlavná fáza v organizme človeka.

Dĺžka tohto časového intervalu býva rozdielna, niekoľko dní až týždňov, prípadne aj dlhšie, v závislosti najmä od teploty a vlhkosti vonkajšieho prostredia (napr. pri škvrnitom týfuse trvá 4 až 7 dní, pri malárii niekoľko týždňov).

Prenos nákazy sa uskutočňuje pri cicaní krvi živých vektorov – ***inokulatívny prenos,*** pri ktorom je pôvodca nákazy inokulovaný do kože hostiteľa cez ústne orgány a infikované sliny vektora (malária, lymská borelióza, kliešťová encefalitída a iné), ďalej ***regurgitáciou*** (mor), alebo ide o ***prenos kontaminatívny,*** pri ktorom si človek sám votrie do raniek vzniknutých pri cicaní vektora kontaminovaný trus (škvrnitý týfus) alebo hemolymfu, ktorá sa uvoľnila pri mechanickom poškodení vektora (epidemický návratný týfus) a pod.

Nákazlivosť živých vektorov býva často doživotná. Prežívanie pôvodcov krvných nákaz v živých vektoroch je z epidemiologického hľadiska zvlášť významné pri tých druhoch článkonožcov, v ktorých je

pôvodca schopný prekonávať ich ***transštadiálny vývoj***, alebo sa prenášať aj ***transovariálne*** na ďalšie generácie, napr. pôvodca lymskej boreliózy v kliešťoch rodu *Ixodes*. Transštadiálny a transovariálny prenos prispieva k dlhodobej perzistencii a cirkulácii pôvodcov krvných nákaz najmä v prírodných ohniskách endemických oblastí.

Pri niektorých chorobách tejto skupiny sa zriedkavejšie vyskytujú aj iné mechanizmy prenosu**.** Napríklad pri kliešťovej encefalitíde môže dochádzať k prenosu po požití nepasterizovaného mlieka najmä kozieho, ovčieho a z neho vyrobených produktov. Vzdušnou cestou, kvapôčkovou infekciou sa prenáša pľúcny mor. V prenose tularémie a Q-horúčky na človeka má významnú úlohu priamy styk s prameňmi nákazy, kontaminovaný prach alebo aerosól, zriedkavejší je prenos kliešťami a inými druhmi článkonožcov. Kliešte však majú významnú úlohu v cirkulácii a perzistencii pôvodcov týchto nákaz v endemických ohniskách.

ŽIVÉ VEKTORY A ICH EPIDEMIOLOGICKÝ VÝZNAM

Biologická charakteristika živých vektorov

V prenose krvných nákaz sa uplatňujú rôzne druhy článkonožcov kmeňa *Arthropoda*. Článkonožce majú nerovnomerne článkované telo a končatiny. Telo je zložené z hlavy (caput) hrudníka (thorax) a zadočka (abdomen), pri niektorých článkonožcoch splýva hlava s hrudníkom (cephalothorax). Na hlave majú okrem zrakových, hmatových a iných zmyslových orgánov rôznym spôsobom upravené sacie, bodavé a hryzavé orgány, ktoré im umožňujú parazitárny spôsob života, zachytiť sa na koži hostiteľa, prerezať ju a cicať krv. Sú oddeleného pohlavia a rozmnožujú sa zväčša vajíčkami. Ontogenetický vývoj článkonožcov od vajíčka až po pohlavne dospelého jedinca (imágo) označujeme ako metamorfózu. Rozlišujeme metamorfózu *nedokonalú* (z vajíčka sa liahne larva, mení sa na nymfu a nakoniec na dospelé imágo), je typická napr. pre kliešte, vši, a *dokonalú* (z vajíčka sa liahne larva, mení sa na kuklu a ďalej na imágo), je typická napr. pre blchy a komáre.

Podľa toho, na koľkých druhoch hostiteľov parazitujú (cicajú krv) jednotlivé vývojové štádiá, rozlišujeme jedno-, dvoj- a trojhostiteľský cyklus. Jednohostiteľské druhy prežívajú individuálny vývoj na jednom hostiteľovi, trojhostiteľské druhy, ku ktorým patrí aj väčšina u nás sa vyskytujúcich kliešťov, parazitujú v každom vývojovom štádiu na inom hostiteľovi. Striedanie hostiteľov umožňuje rôzne cesty cirkulácie pôvodcov medzi rozličnými druhmi voľne žijúcich zvierat v prírodných ohniskách. Individuálny vývoj kliešťov trvá v závislosti od druhu kliešťov a prírodných podmienok jeden a viac rokov. Pri chorobách, ktorých vektorom sú kliešte, sa prenáša infekcia na človeka najčastejšie nymfami a imágami, pri nákazách prenášaných komármi sú to imága – samičky.

- **Roztoče** parazitujú najmä na rôznych druhoch hlodavcov a vtákov. Prenášajú pôvodcov niektorých u nás sa nevyskytujúcich prírodne ohniskových nákaz (napr. japonskej riečnej horúčky a niektorých ďalších rikettsióz).
- **Kliešte** sú významnými vektormi viacerých krvných nákaz. Najrozšírenejším druhom kliešťov u nás, ako aj v ďalších krajinách strednej a západnej Európy, je kliešť obyčajný Ixodes ricinus. Prehľad najvýznamnejších nákaz prenášaných kliešťami, ktoré sa vyskytujú v Európe, pozri v tab. 4. Kliešť obyčajný je u nás dominantným vektorom kliešťovej encefalitídy a lymskej boreliózy, uplatňuje sa i v prenose anaplazmóz, tularémie a Q-horúčky. Na prenose pôvodcov niektorých nákaz medzi rezervoárovými zvieratami v ohniskách sa podieľajú aj ďalšie druhy kliešťov rodu *Dermacentor* a *Haemaphysalis*. Vektormi hemoragických horúčok sú kliešte *Hyalomma* a marseillskej horúčky *Rhipicephalus* a *Amblyomma*.
  V subtropických a tropických oblastiach sú vektormi endemického návratného týfusu viaceré druhy argasových kliešťov *Ornithodoros*. Pôvodca nákazy (rôzne druhy borélií) môže v nich prežívať niekoľko rokov. Prameňom nákazy sú divoko žijúce zvieratá, najmä drobné cicavce.
- **Vši** parazitujú na cicavcoch, krv sajú niekoľkokrát denne. Samičky kladú približne 100 – 300 vajíčok, ktoré nalepujú na vlasy, tkaniny a pod. Voš šatová (*Pediculus corporis*) je špecifickým prenášačom škvrnitého týfusu a epidemického návratného týfusu.

Pri **škvrnitom týfuse** sa môže voš nakaziť na infikovanom človeku už v posledných dňoch inkubačnej doby a počas febrilnej fázy ochorenia. Nákazu môže preniesť za 4 – 7 dní, potrebných na rozmnoženie rickettsií v epitelových bunkách čreva, po ich prasknutí sa pôvodca nákazy Rickettsia prowazeki vylúči trusom vši. Voš je infekčná počas celého života (približne 3 týždne).
Pri **epidemickom návratnom týfuse** je prenos všami možný za 4 – 6 dní, kým sa borélie rozmnožia v hemolymfe, ak dôjde k mechanickému poškodeniu vši a votreniu hemolymfy do kože.

- **Blchy** sú špecifickými vektormi moru a endemického škvrnitého týfusu (parazitujú len imága). Najvýznamnejším vektorom moru je blcha morová *Xenopsylla cheopis*, prenášajúca nákazu z infikovaných potkanov. Pôvodca moru *Yersinia pestis* sa pri cicaní krvi dostáva do predžalúdka blchy, v ktorom sa začne množiť až zablokuje prechod do žalúdka (fenomén blokády). Pri cicaní krvi na ďalšom hostiteľovi dochádza k regurgitácii krvi spolu s baktériami a tým k prenosu nákazy. Endemický škvrnitý týfus sa prenáša prostredníctvom trusu infikovaných bĺch zaneseného do drobných odrenín, pôvodca nákazy *Rickettsia typhi* sa môže preniesť aj vdýchnutím prachu kontaminovaného trusom bĺch.
- **Flebotomy** sa vyskytujú v subtropických a tropických oblastiach. Krv cicajú len samičky pred každou znáškou vajíčok. Rôzne druhy flebotomov rodov *Phlebotomus* a *Lutzomyia* sú vektormi horúčky papatači, leišmanióz a bartonelózy.
  Horúčku papatači je vírusové ochorenie ktoré prenášajú flebotomy od 7. dňa po infekčnom saní na chorom človeku (počas trvania horúčky) až do konca života. Ochorenie sa vyskytuje v teplých oblastiach južnej Európy.
  Kožné a viscerálne leišmaniózy sú značne rozšírené ochorenia tropických a subtropických oblastí. Pôvodcu ochorenia (rôzne druhy leišmánií) prenášajú na človeka druhy flebotomov rodu *Phlebotomus* a v Novom svete aj rodu *Lutzomyia*. Prameňom nákazy je človek, pes, hlodavce a iné divoko žijúce cicavce.
  Bartonelóza sa vyskytuje v rôznych štátoch Južnej Ameriky. Prameňom nákazy je človek s akútnym alebo chronickým ochorením. Pôvodcu nákazy (*Bartonella baciliformis*) prenášajú najmä druhy rodu *Lutzomyia*.
- **Komáre.** Rôzne druhy rodov *Anopheles*, *Aedes* a *Culex*, ktoré sa vyskytujú aj u nás, sú vektormi viacerých krvných nákaz – malárie, dengue, žltej zimnice, vírusových encefalitíd a filarióz. Samičky komárov v období biologickej aktivity napádajú rôzne druhy cicavcov, vtákov i človeka. Oplodnené nasaté samičky prežívajú určitý čas v úkrytoch, po dozretí vajíčok odlietavajú k liahniskám, kde kladú vajíčka na povrch hladiny stojacich alebo mierne tečúcich vôd (*Anopheles*), na vlhkú zem neďaleko okrajov vodných plôch (*Aedes*), alebo na hladinu vôd znečistených organickými látkami (*Culex*). Prekonávajú dokonalú metamorfózu, ktorá trvá v závislosti od teploty prostredia 15 až 30 dní.
  Malária sa vyskytuje hlavne v subtropických a tropických oblastiach. V prenose plazmódií (*Plasmodium malariae, Pl. vivax, Pl. ovale, Pl. falciparum*) sa uplatňuje približne 20 druhov komárov rodu Anopheles. V tele komára prebieha pohlavná fáza vývoja plazmódií (sporogónia) a v organizme človeka nepohlavná fáza vývoja (schizogónia). V žalúdku infikovaného komára vzniká oocysta s veľkým množstvo sporozoitov, ktoré sa po jej prasknutí dostávajú do slinných žliaz, odkiaľ pri cicaní krvi prenikajú so slinami komára do krvi ďalšieho človeka. Vývoj trvá v závislosti od druhu plazmódií a teploty prostredia 8 až 35 dní. Malária bola v minulosti (v období medzi prvou a druhou svetovou vojnou) aj u nás závažným problémom, najmä na východnom Slovensku. V súčasnosti sa zaznamenávajú iba importované infekcie.
  Dengue je akútne vírusové ochorenie krajín teplého klimatického pásma, prenášané rôznymi druhmi komárov rodu Aedes. Komár sa nakazí pri cicaní krvi na chorom človeku a prenáša nákazu od 8. dňa až do konca života.
  Žltá zimnica je ťažké vírusové ochorenie rozšírené v tropických oblastiach Strednej Afriky a Južnej Ameriky, prenáša sa komárom *Aedes aegypti* mestský (urbánny) typ a ďalšími druhmi komárov rodov *Aedes* a *Haemagogus* lesný (džungľovo–silvatický) typ, kde prameňom nákazy sú opice
  Vírusové encefalitídy (japonská, St. Louis, West Nile, východná a západná konská encefalitída a iné) tvoria skupinu chorôb vyvolaných špecifickými vírusmi, ktoré sa prenášajú rôznymi druhmi komárov *Aedes*, *Anopheles* a *Culex* z rôznych druhov vtákov, z voľne žijúcich a domácich zvierat.
  Filariózy sú nematodózy tropických a subtropických oblasti. Pôvodcov nákazy (*Wuchereria bancrofti* a *Brugia malayi*) prenášajú rôzne druhy komárov rodov *Culex*, *Aedes*, *Anopheles* a *Mansonia*. V tele komára prebieha nepohlavný vývoj filárií asi tri týždne. V organizme infikovaného človeka prebieha pohlavný vývoj.
- **Muchy.** V prenose krvných nákaz sa uplatňuje len niekoľko druhov bodavých múch, z nich najvýznamnejšie sú muchy tse-tse (*Glossina palpalis, Gl. morsitans*), špecifické vektory africkej spavej choroby, ktorej pôvodcom sú bičíkovce *Trypanosoma gambiense* (prameňom nákazy je hlavne chorý človek) a *T. rhodesiense* (významným rezervoárom sú voľne žijúce i domáce zvieratá).

Z ostatných článkonožcov sa uplatňujú samičky muchničiek (*Simulium*). v prenose onchocerkózy (pôvodca *Onchocerca volvulus*), ktorá sa vyskytuje v Afrike, v Južnej a Strednej Amerike.

Juhoamerickú trypanozomózu (pôvodca *T. cruzi*) prenášajú veľké tropické ploštice, prameňom nákazy sú rôzne druhy voľne žijúcich a domácich zvierat.

EPIDEMIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Vzhľadom na prenos krvných nákaz živými vektormi a zvieracie pramene nákazy pri väčšine chorôb je ich výskyt výrazne determinovaný prírodnými podmienkami, ktoré ovplyvňujú ich typické znaky výskytu – *endemickosť a sezónnosť*. Výskyt krvných nákaz u ľudí je vlastne výsledkom interakcie biologických systémov – hostiteľ – vektor – prírodné podmienky, ktorá sa vždy odohráva na určitej sociálnej báze.

Endemický výskyt je väzba výskytu ochorení na geografické oblasti s vhodnými prírodnými podmienkami pre prežívanie špecifických vektorov (napr. výskyt mestského typu žltej zimnice predpokladá prítomnosť komára *Aedes aegypti*). Endemický výskyt je zvlášť výrazný pri prírodno-ohniskových nákazách v oblastiach s vhodnými podmienkami pre prežívanie rezervoárových zvierat a živých vektorov (napr. kliešťová encefalitída, tularémia a iné).

V uvedenom zmysle nie sú endemické tie nákazy, ktoré sa prenášajú z človeka na človeka všami (škvrnitý týfus, epidemický návratný týfus). Ich výskyt je typický pre oblasti s nízkou životnou a hygienickou úrovňou obyvateľstva, preto hovoríme o *sociálnej endemickosti*.

Sezónny výskyt ochorení zodpovedá zväčša obdobiu maximálnej biologickej aktivity vektorov. V klimatických podmienkach mierneho pásma je pre nákazy prenášané kliešťami typický výskyt koncom jari a v letných mesiacoch, pre nákazy prenášané komármi v letnom období.

Nákazy prenášané všami sa vyskytujú najmä v zimnom období ako dôsledok parazitizmu vši šatovej na človeku a v jeho odeve.

Vplyv prírodných podmienok na výskyt krvných nákaz

Trend globálneho otepľovania pozorovaný v posledných desaťročiach a s ním súvisiace zmeny klimatických podmienok (napr. mierne zimy) môžu viesť k vytvoreniu optimálnych podmienok pre prežívanie vektorov niektorých krvných nákaz, ako aj k ich geografickému rozšíreniu do oblastí, v ktorých sa doposiaľ nevyskytovali (napr. niektoré druhy komárov– špecifické vektory viacerých krvných nákaz).

Vplyv sociálnych faktorov na výskyt krvných nákaz

I keď výskyt krvných nákaz v určitých geografických oblastiach podmieňujú prírodné podmienky umožňujúce prežívanie príslušných rezervoárov a živých vektorov, stupeň chorobnosti obyvateľstva však závisí v značnej miere od sociálnych faktorov, ktoré určujú expozíciu obyvateľstva nákaze, resp. umožňujú styk s vektormi (profesionálna expozícia, rekreačný pobyt v prírode, cestovanie a pod.). Častejšie trávenie voľného času v prírode býva spojené so zvýšenou expozíciou nákazám prenášanými najmä kliešťami (lymská borelióza, kliešťová encefalitída, tularémia a iné).

V zaostalých oblastiach sa môžu niektoré krvné nákazy až pandemicky rozšíriť (napr. malária). Riziko rozšírenia krvných nákaz výrazne stúpa i počas vojnových konfliktov, povodní a iných prírodných katastrof. Na druhej strane prenikajúca civilizácia a rast životnej úrovne obyvateľstva výskyt krvných nákaz spravidla potláča, až eliminuje (napr. škvrnitý týfus).

ZÁSADY PREVENCIE KRVNÝCH NÁKAZ

Aktivita živých vektorov je spravidla dominujúcim článkom v epidemiológii krvných nákaz, preto sú opatrenia (represívne, preventívne) zamerané predovšetkým na prerušenie prenosu.

Opatrenia proti prenášačom krvných nákaz sú náročné a ich realizácia si vyžaduje primerané organizačno-technické vybavenie. Pre odbornú a najmä materiálnu náročnosť sa v mnohých rozvojových krajinách ani nedosahujú žiaduce úspechy.

Preventívne opatrenia sa vykonávajú zásahom do biotopov, napr. liahnísk komárov (odstránenie močaristých terénov melioračnými prácami), alebo biotopov kliešťov (vysádzanie ihličnatých stromov, odstraňovanie krovinatého porastu a pod.). Represívne zásahy leteckými postrekmi sa vykonávajú rôznymi dezinsekčnými prostriedkami, prípadne aj inými prostriedkami, napr. biologickými (pozri kapitolu dezinsekcia).

V individuálnej ochrane osôb v endemických oblastiach uplatňuje sa používanie insekticídnych a repelentných látok, ochranných odevov proti kliešťom, ochranných sietí na okná a pod.

Opatrenia týkajúce sa prameňov nákazy pri chorobách, kde prameňom nákazy je chorý človek, sú včasná izolácia, účinná terapia a zabránenie prístupu špecifickým prenášačom.

Pri prírodno-ohniskových krvných nákazách sa uplatňujú represívne opatrenia proti niektorým zvieracím prameňom nákazy, najmä synantropným druhom drobných hlodavcov (pozri kapitolu deratizácia).

Špecifickú profylaxiu môžeme použiť na ochranu osôb len proti niekoľkým krvným nákazám, proti ktorým sú vyvinuté účinné očkovacie látky. Zvlášť exponované skupiny obyvateľstva možno očkovať proti kliešťovej encefalitíde, tularémii, pri cestách do zahraničia proti žltej zimnici, japonskej encefalitíde a iným nákazám. Pri niektorých ochoreniach v ochrane osôb využívame chemoprofylaxiu (napr. malária).

Tab. 4 Prehľad európskych krvných nákaz prenášaných kliešťami

Choroba	Pôvodca	Prameň nákazy	Prenášač
Kliešťová encefalitída	*Flavivirus*	drobné hlodavce, hovädzí dobytok, ovce, kozy	*Ixodes,*
Lymská borelióza	*Borrelia burgdorferi*	drobné hlodavce, pes a iné	*Ixodes*
Tularémia	*Francisella tularensis*	drobné hlodavce, zajac a iné	*Ixodes, Dermacentor*
Q-horúčka	*Coxiella burneti*	hovädzí dobytok, kozy, ovce, drobné hlodavce	*Ixodes Dermacentor Haemaphysalis*
Hemoragické horúčky	*Bunyavirus Flavivirus*	drobné hlodavce, hovädzí dobytok, ovce, kozy	*Hyaloma, Dermacentor* a iné
Marseillská horúčka	*Rickettsia conori*	pes, drobné hlodavce, ovce	*Rhipicephalus, Amblyomma*
Anaplazmóza /erlichióza	*Anaplasma phagocytophilum Ehrlichia chaffeensis*	myšovité hlodavce a iné	*Ixodes Dermacentor* a iné

NÁKAZY KOŽE A POVRCHOVÝCH SLIZNÍC

CHARAKTERITIKA NÁKA KOŽE A POVRCHOVÝCH SLIZNÍC

Nákazy kože a povrchových slizníc predstavujú širokú a veľmi rôznorodú skupinu chorôb. Často ide o chronické infekcie.

Ich spoločným znakom je lokalizácia infekčného procesu (aspoň v určitom štádiu ochorenia) na koži a jej adnexoch, v podkožnom tkanive alebo na povrchových slizniciach (spojovkách, nose, ústach, pohlavných orgánoch, v konečníku). Prenos sa uskutočňuje výlučkami povrchových lézií pri priamom alebo nepriamom styku rôznymi predmetmi dennej potreby.

Nákazy tejto skupiny vzhľadom na ich značnú klinickú a etiologickú rôznorodosť môžeme rozdeliť do viacerých podskupín.

Povrchové infekcie kože a jej adnexov

Ide o choroby, pri ktorých je infekčný proces lokalizovaný na koži, nechtoch, vlasoch alebo inom ochlpení tela. Pôvodcovia sa ľahko dostávajú do vonkajšieho prostredia výlučkami povrchových lézií a potom sa priamym alebo nepriamym stykom (predmetmi dennej potreby) prenášajú na ďalších jedincov. Patria sem predovšetkým povrchové mykózy kože a adnexov vyvolané patogénnymi plesňami. V našich podmienkach ide najmä o epidermofýcie rúk, nôh, slabín a nechtov, trichofýcie, mikrospórie, favus a kandidózy. Ďalej sem môžeme okrem iných zaradiť herpetické infekcie, anguli infectiosi (ľudovo „kútik“) a svrab.

Infekcie rán

Nákazy tejto podskupiny sú podmienené narušením celistvosti kožného krytu pri poraneniach alebo chirurgických zákrokoch. Infekcia často preniká i do hlbších vrstiev (podkožných tkanív) a vytvára rôzne hnisavé stavy ako abscesy, furunkuly, karbunkuly a flegmóny. Pri preniknutí do hĺbky môže postihovať aj rôzne orgány, a to vo forme hnisavých traumatických artritíd, osteomyelitíd, meningitíd, otitíd, pneumónií až sepsy. Etiologickými agensmi sú najčastejšie pyogénne baktérie, najmä streptokoky a stafylokoky. Tieto nákazy majú často charakter nozokomiálnej infekcie.

Špecifickými infekciami tejto podskupiny sú infekcie spôsobené sporulujúcimi mikroorganizmami – tetanus, plynová flegmóna a pustula maligna (antrax). Spóry týchto baktérií sa dostávajú do rán z vonkajšieho prostredia, kde dlhodobo prežívajú, prostredníctvom pôdy a prachu.

Choroby prenášané pohryznutím a poškriabaním zvieratami

Patria sem choroby, ktoré sa prenášajú zo zvierat na ľudí, pričom k prenosu dochádza pri narušení kožného krytu pohryznutím alebo poškriabaním zvieraťom. Najvýznamnejšou nozologickou jednotkou tejto podskupiny je besnota, ďalej horúčka z mačacieho poškrabania a horúčka z potkanieho uhryznutia (sodoku, Haverhillská horúčka).

Očné infekcie

Ide o choroby, pri ktorých je infekčný proces lokalizovaný v oku a na očnom viečku. Sú rozšírené prevažne v rozvojových krajinách a ich závažnosť spočíva v riziku straty zraku. Patrí sem najmä trachóm, ktorý sa endemicky vyskytuje najmä v štátoch severnej Afriky, Latinskej Ameriky a na Strednom a Ďalekom východe. Ďalej sú to všetky formy infekčných konjunktivitíd, ktorých pôvodcami sú *Chlamydia trachomatis, Moraxella lacunata*, streptokoky, stafylokoky, gonokoky (novorodenecká blenorea), ale tiež purulentná blefarokonjunktivitída dospelých, korneálny herpes, adenovírusové konjunktivitídy a iné.

Infekcie ústnej dutiny

Ide o zápaly ústnej dutiny (stomatitídy) infekčného pôvodu, ktoré postihujú najmä sliznice líc, podnebia, ústnej spodiny ale aj ďasná, jazyk alebo pery. Prejavujú sa ako akútna alebo chronická infekcia, ktorá môžu byť vyvolaná vírusmi (herpes, varicella, infekčná mononukleóza), plesňami (kandidóza) alebo baktériami. Patria sem najmä infekčné gingivitídy, gingivostomatitídy, soor, herpangína, ktoré sa vyskytujú pri celkových infekčných chorobách (šarlach, osýpky, HIV), pri oslabenej imunite (nedostatočná výživa, hypovitaminóza) alebo v súvislosti so zníženou orálnou hygienou.

Choroby prenášané pohlavným stykom

Ide o významnú podskupinu nákaz kože a povrchových slizníc, ktoré sa šíria primárne medzi osobami pri sexuálnom kontakte, ale aj z matky na dieťa počas gravidity. Pôvodcom týchto infekcií je viac ako 30 rôznych mikroorganizmov, baktérií (*Neisseria gonorrhoeae, Treponema pallidum, Haemophilus ducrey*, rôzne chlamýdie, mykoplazmy, ueaplazmy, grampozitívne anaeroby a iné), vírusov (HIV, vírus hepatitídy B a C, *Herpes simplex* typ 2, papilomavírusy, cytomegalovírus a iné), parazitov (*Trichomonas vaginalis*), húb (*Candida albicans*) a iných.

Podľa údajov SZO ročne je asi 340 mil. nových prípadov STI, ktoré sú liečiteľné, ale často majú ľahký priebeh, resp. sú asymptomatické, vedú k chronickým zápalovým ochoreniam pohlavných orgánov a tým k nárastu infertility populácie, ku komplikáciám v gravidite, ku karcinómu kŕčka maternice, k abortom, k ochoreniam novorodencov a pod.

K nárastu vo výskyte týchto infekcií prispievajú hlavne zmeny v sexuálnom správaní populácie (skorý vek sexuálnej aktivity, striedanie partnerov, nové sexuálne praktiky, sex turistika), užívanie drog, alkoholu, ale aj zmeny v sociálnom prostredí (migrácia, cestovanie za prácou, chudoba, sociálne otrasy, urbanizácia a s tým súvisiaca anonymita prostredia).

PRENOS NÁKAZY

Nákazy kože a povrchových slizníc sa prenášajú priamym alebo častejšie nepriamym stykom, pomocou predmetov dennej potreby. Ich pôvodcovia opúšťajú infikovaný organizmus obyčajne na chorobne zmenených častiach kože a adnexov (šupiny kože, vlasy, chlpy, chrasty napr. pri dermatomykózach), alebo patologickými produktmi vzniknutými v dôsledku zápalových zmien (sekrét, hnis napr. pri trachóme, hnisavých afekciách kože).

V nepriamom prenose nákaz kože a povrchových slizníc majú významnú úlohu predmety osobnej hygieny a potreby, ktoré používa viac osôb. Ide najmä o posteľnú bielizeň, uteráky, obuv, hrebene, kefy na vlasy a iné.

Napr. pri trichofýciách sa infekcia šíri predmetmi kontaminovanými šupinkami kože alebo vlasmi chorého; mikrospórie sa prenášajú kontaminovanými uterákmi, čiapkami, klobúkmi alebo hrebeňmi; epidermofýcie zase uterákmi, bielizňou, obuvou, nožničkami, pilníkmi na nechty.

Niektoré nákazy tejto skupiny sa šíria v spoločných sprchárňach a kúpaliskách prostredníctvom drevených podláh, mriežok a vodou v bazéne kontaminovanou výlučkami osôb (napr. epidermofýcie nôh, infekčné zápaly spojoviek). Pri nozokomiálnych infekciách rán sa nákaza šíri najmä nedostatočne ste-

rilizovanými lekárskymi nástrojmi, rukami ošetrujúceho personálu a pri nedodržaní ďalších základných pravidiel asepsy (napr. pri plynovej flegmóne, stafylokových a streptokokových infekciách rany).

Pri infekciách vyvolanými odolnejšími mikroorganizmami (tetanus, antrax a pod.) hrajú úlohu v prenose nákazy aj rôzne predmety a zložky prostredia (prach).

Prenos nákaz kože a povrchových slizníc sa najjednoduchšie uskutočňuje priamym kontaktom, ako pri pohlavných chorobách, viacerých mykózach a pod.

Určitou formou prenosu infekcie priamym kontaktom sú infekcie v dôsledku pohryznutia alebo poškrabania zvieratami. Pôvodca sa do rany dostáva buď slinami infikovaného zvieraťa (besnota) alebo zanesením pôvodcu pazúrikmi (horúčka z poškriabania mačkou). Pri nákazách, ktoré sú prenášané na človeka zo zvierat, môže hrať dôležitú úlohu profesionálna expozícia, práca a častý kontakt s infikovanými zvieratami.

Napr. niektoré zoofilné trichofýcie sú typickou infekciou najmä pracovníkov v živočíšnej výrobe.

EPIDEMIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Výskyt nákaz kože a povrchových slizníc je úzko spätý so spôsobom života a životnou úrovňou obyvateľstva. Nízky stupeň osobnej hygieny, ako dôsledok sociálnych problémov výrazne zvyšuje chorobnosť na nákazy tejto skupiny, najmä v období hospodárskych kríz a vojen. Rozvoj civilizácie a dobré sociálne podmienky predstavujú rozhodujúce faktory, ktoré priaznivo zasahujú do epidemického procesu prevažnej väčšiny týchto chorôb, ba dokážu niektoré úplne eliminovať (trachóm, svrab a iné). Na druhej strane tento proces býva sprevádzaný inými javmi, ako napr. narkománia, zvýšený cestovný ruch, prostitúcia, ktoré sa evidentne podieľajú na vzostupe chorobnosti predovšetkým pohlavných chorôb vrátane hepatitíd B a C.

ZÁSADY PREVENCIE

Opatrenia týkajúce sa prameňa nákazy

Vzhľadom na zväčša chronický charakter týchto nákaz je vyhľadávanie prameňov nákazy (depistáž) a ich liečba účinným preventívnym opatrením. Je základom prevencie pri pohlavne prenášaných nákazách.

Pri niektorých nákazách kože a povrchových slizníc pátranie po prameňoch nákazy stráca svoj význam, nakoľko ich pôvodcovia dlhodobo prežívajú vo vonkajšom prostredí. Opatrenia týkajúce sa prameňa nákazy u zoonóz sú doménou veterinárnej medicíny. Vedú k tlmeniu výskytu infekcie medzi zvieratami najmä ich očkovaním, prípadne reguláciou ich populácie.

Napr.: pri besnote je povinné očkovanie psov, mačiek, hospodárskych zvierat; odchyt a kontrola túlavých zvierat; očkovanie divoko žijúcich líšok).

Opatrenia smerujúce k prerušeniu ciest prenosu

Preventívne opatrenia smerujúce k prerušeniu ciest prenosu úzko súvisia so zvyšovaním kultúrnej a zdravotnej úrovne obyvateľstva. Vedú k posilneniu a prehĺbeniu zdravotného uvedomenia rôznych sociálnych skupín pomocou zdravotnej výchovy na školách a rôznych foriem osvety.

Napr.: sexuálna výchova mládeže na školách s dôrazom na sexuálnu abstinenciu a striedmosť, s poukazovaním na význam používania kondómov. V sociálne slabších komunitách výchova k základným hygienickým návykom formou osvetového vzdelávania.

V miestach zvýšeného rizika šírenia niektorých kožných a mykotických infekcií (napr. sprchy, kúpaliská, športové priestory) môžu prispieť k zníženiu rizika prenosu nákazy aj rôzne organizačné opatrenia, napr. náhrady drevených mriežok podobnými z plastov, dozor nad dodržiavaním zásad osobnej hygieny, zavádzanie pravidelných zdravotníckych kontrol v zariadeniach.

Opatrenia zabraňujúce prenosu sa zameriavajú na dezinfekciu a dezinsekciu kontaminovaných predmetov a to najmä predmetov osobnej potreby a bielizne (najmä mikrospórie a svrab). Kladie sa dôraz na používanie individuálnych pomôcok osobnej hygieny (uterákov, hrebeňov, nožníc, vreckoviek) a ošatenia, pri výskyte mikrospórie je potrebná aj priestorová dezinfekcia.

Špecifická profylaxia hrá v prevencii nákaz kože a povrchových slizníc len veľmi obmedzenú úlohu. Dostupné a účinné očkovacie látky sú pri besnote, tetane a hepatitíde B.

NOZOKOMIÁLNE NÁKAZY

CHARAKTERISTIKA NEMOCNIČNÝCH NÁKAZ

Nemocničná (nozokomiálna) nákaza (NN) je prenosné infekčné ochorenie, ktoré vzniklo v zdravotníckom zariadení počas hospitalizácie alebo pri ambulantnom ošetrení.

Nemocničná nákaza sa môže prejaviť už v nemocnici alebo vzhľadom na inkubačnú dobu až po prepustení do domáceho prostredia, preložení na iné oddelenie alebo do iného zdravotníckeho zariadenia. NN nie sú prítomné pri prijatí pacienta do nemocnice. NN ohrozujú zdravie a život pacienta.

Vznik NN súvisí s úrovňou ošetrovateľskej starostlivosti v zdravotníckych zariadeniach a s dodržiavaním zásad asepsy a antisepsy. Dá sa predpokladať, že výskyt NN bude narastať v súvislosti s používaním novších invazívnych diagnostických a terapeutických metód, starnutím populácie a hospitalizáciou a ošetrovaním pacientov s chronickými chorobami a mnohými rizikovými faktormi.

Stomatologické pracoviská predstavujú špecifické prostredie pre prenos infekcií na pacientov ale aj pre profesionálne riziko vzniku infekcií u stomatológov.

KLASIFIKÁCIA NEMOCNIČNÝCH NÁKAZ

NN možno deliť z najrôznejších aspektov**,** najčastejšie z epidemiologického hľadiska, podľa pôvodcov, lokalizácie (postihnutého tkaniva, orgánu), období života (infekcie perinatálneho života, komplikácie gravidity, pôrodu, šestonedelia), vo vzťahu ku zdravotníckej starostlivosti (komplikácie výkonov) a pod.

Na základe **epidemiologickej charakteristiky** delíme NN na špecifické a nešpecifické.

- ***Špecifické NN*** sú pravé alebo typické NN, ktoré vznikli v priamej súvislosti s diagnostickým alebo liečebným výkonom v nemocniciach alebo ambulanciách, napr. hnisavé operačné rany, sepsy po zavádzaní cievnych a močových katétrov, zápaly pri endoskopovaní, hnisavé infekcie po stomatologickom ošetrení pri zanedbaní asepsy a pod. Tieto infekcie sú často vyvolané typickými nemocničnými polyrezistentným kmeňmi na viaceré antibiotiká a preto je ich liečba a prevencia zložitá.
  Napr. infekcia močových ciest vyvolaná nemocničnými kmeňmi *Pseudomonas aeruginosa* v dôsledku nesterilnej manipulácie kontaminovanými rukami pri zavádzaní močového katétra.
- ***Nešpecifické NN*** sú infekcie, ktoré sa bežne vyskytujú aj mimo zdravotnícke zariadenie napr. salmonelóza, chrípka. Ich výskyt je odrazom aktuálnej epidemiologickej situácie príslušného regiónu. Sú vyvolané bežnými patogénmi, zväčša citlivými na antibiotiká.
  Napr. stafyloková enterotoxikóza po konzumácii zemiakového šalátu kontaminovaného *S. aureus* produkujúceho enterotoxín.
  Nešpecifické NN môžu vznikať aj v čakárňach ambulancií najmä vzdušným prenosom vysoko kontagióznych nákaz (chrípka).

Podľa **pôvodu etiologického agensa** rozoznávame infekcie exogénne a endogénne.

- ***Exogénne*** infekcie sú NN, ktoré vznikli prenosom patogénnych zárodkov z infikovanej osoby (pacienti, zdravotnícky personál, návštevníci) na pacienta s iným základným ochorením v zdravotníckom zariadení. Pôvodcami infekcií sú nemocničné kmene často rezistentné na antimikróbne liečivá a dezinfekčné látky. Tieto infekcie sa môžu rôznymi cestami ďalej šíriť.

Napr. infekcie rán po operáciách vyvolané *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae* vznikajú prenosom baktérií nesterilnými nástrojmi a rukami personálu.

V zubnom lekárstve pri ošetrení nesterilným inštrumentáriom, pri zanedbaní asepsy a dezinfekcie rúk môžu vznikať zápaly sliznice a ďasien dutiny ústnej, hnisavé vačky, osteomyelitis, operačné ranové infekcie a infekcie kože a podkožia.

- ***Endogénne*** NN sú spôsobené vlastnou mikroflórou pacienta, najmä nosovej a ústnej dutiny, dýchacieho a zažívacieho traktu a kože. Zavlečenie baktérií vo zvýšenom množstve do okolitých tkanív a neobvyklých miest môže viesť k ochoreniu najmä pri oslabení organizmu pacienta v dôsledku operačného zákroku, nadmerného stresu, pri liečbe kortikoidmi a pod. NN sa šíria v organizme pacientov krvou, lymfou a per continuitatem. Tieto infekcie sú vyvolané zväčša mikroorganizmami dobre citlivými na antibiotiká a tak sú ľahšie liečiteľné ako exogénne NN. Obyčajne vznikajú vo včasnej fáze hospitalizácie.

  Napr. *Staphylococcus aureus* môže z nosovej sliznice nosiča byť prenesený do implantačného lôžka pre kardiostimulátor. Sporulujúce klostrídie, ktoré sú súčasťou črevnej flóry, môžu vyvolať ťažké endogénne infekcie po laparotómiách, pôrodoch, potratoch či perforáciách čreva.

  U stomatologických pacientov s rizikovými faktormi (imunodeficit, diabetes mellitus a pod.) sú endogénne infekcie zväčša vírusového pôvodu, napr. gingivostomatitis a stomatitis vyvolané Coxackie alebo herpetickými vírusmi alebo vyvolané baktériami ústnej dutiny pri väčších stomatochirurgických zákrokoch, kedy hematogénnou cestou môžu vznikať metastatické hnisavé ložiská až abscesy vo vzdialených orgánových lokalizáciách.

PÔVODCOVIA NOZOKOMIÁLNYCH NÁKAZ

Etiológia a spektrum NN sa menili s vývojom spoločnosti, diagnostických a liečebných postupov a úrovne ošetrovateľskej starostlivosti.

Najčastejšie sú NN vyvolané **baktériami**. V minulosti boli typickými NN napr. plynové flegmóny, tetanus, puerperálne sepsy rodičiek, erysipel a iné. V 50. rokoch minulého storočia prevládali stafylokokové infekcie. Od 70. rokov narastal význam gramnegatívnych podmienene patogénnych baktérií (*Ps. aeruginosa, E. coli, Klebsiela pneumoniae, Citrobacter, Enterobacter, Proteus* a iné), ktoré spôsobovali 55 – 75 % NN.

Od 90. rokov znovu dominujú infekcie vyvolané grampozitívnymi kokmi, najčastejšie vyvolané *Staphylococcus aureus* ale aj koaguláza-negatívnymi stafylokokmi (*S. epidermidis, S. haemolyticus, S. saprophyticus*), ktoré sú súčasťou normálnej flóry kože a slizníc. Tieto baktérie sú pôvodcami infekcií po rozsiahlych operáciách a invazívnych zákrokoch spojených s implantáciou cudzích telies (kĺbových a cievnych náhrad, umelých srdcových chlopní, cievnych katétrov, kardiostimulátorov ..). V etiológii NN sa uplatňujú aj ďalšie pôvodne nepatogénne druhy, napr. *Serratia marcescens, Acinetobacter sp., Burkholderia cepacia* a objavujú sa aj nové agensy (*Legionella*).

Cirkulácia nemocničných kmeňov prebieha v špecifickom ekosystéme. V suchom prostredí (v prachu, v zaschnutom stave) prežívajú stafylokoky, streptokoky, korynebaktérie, listérie, spóry baktérií. Vo vlhkom prostredí sa dobre množia pseudomonády, klebsiely, serácie a rôzne enterobaktérie.

Problémom sú rezistentné kmene, najmä *S. aureus* a koaguláza negatívne stafylokoky (KNS) na meticilín/oxacilín (MRSA, MRKNS), rezistentné kmene enterokokov na vankomycín (VRE) či kmene *Streptococcus pneumoniae* rezistentné na penicilín.

Vírusové NN spôsobujú zväčša nešpecifické infekcie dýchacích ciest a gastroenteritídy. U oslabených pacientov (po transplantácii, po imunosupresii...) môžu vznikať endogénne infekcie vyvolané cytomegalovírusom, vírusom Epstein-Barrovej a herpetickými vírusmi. Typickými špecifickými infekciami pri parenterálnom prenose sú vírusové hepatitídy B, C a HIV/AIDS.

Relatívne časté môžu byť **mykotické** NN u oslabených pacientov v dôsledku imunosupresívnej liečby, dlhodobej liečby širokospektrálnymi antibiotikami, u pacientov s diabetes mellitus a pod. Zväčša ide o endogénne infekcie vyvolané kvasinkami rodu *Candida*, najčastejšie *C. albicans*.

NOZOKOMIÁLNE NÁKAZY PODĽA LOKALIZÁCIE INFEKCIE

V roku 2008 na Slovensku podľa lokalizácie infekčného procesu NN bolo najviac (27,8 %) nákaz dýchacích ciest, infekcie rán sa podieľali 13,3 %, sepsy 16,3 %, urogenitálne infekcie 19,3 %, črevné infekcie 13,6 %, kožné infekcie 6,3 % a iné NN 3,4 %.

Najzávažnejšie sú infekcie krvného riečiska, ktoré sa klinicky manifestujú ako sepsy. Sepsy často ohrozujú život pacientov, vznikajú po zavádzaní cievnych katétrov, periférnych kanýl, dialyzačných katétrov, permanentých katétrov a drénov.

Medzi pôvodcami nákaz dýchacích ciest boli najčastejšie dokázané *Pseudomonas, Klebsiella,* a *Staphylococcus*, u črevných nákaz sa v etiológii najviac uplatnili rotavírusy, norovírusy, *E. coli* a *Clostridium difficile*, v skupine urogenitálnych infekcií boli izolované kmene *E. coli, Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa a Proteus*. Na etiológii ranových infekcií a sepsí sa podieľali *S. aureus, Klebsiella, Pseudomonas* a *E. coli*. V skupine iných NN (meningitídy, flebitídy, mastitídy, endokarditídy) sa kultivačne dokázali najmä stafylokoky.

PRAMENE NOZOKOMIÁLNYCH NÁKAZ

Pramene nemocničných nákaz môžu byť:

- pacienti,
- zdravotnícky personál,
- návštevníci.

Prameňmi môžu byť chorí pacienti, pacienti prijatí v inkubačnej dobe infekčného ochorenia alebo nosiči choroboplodných zárodkov (v hrdle, v nose, na koži). Z epidemiologického hľadiska sú významnejší často nerozpoznaní nosiči. Od prameňov sa zárodky ďalej šíria na ďalších pacientov a zdravotnícky personál nemocnice – ambulancie. Pri vzniku NN hrá významnú úlohu kolonizácia nemocničnými kmeňmi, ku ktorej dochádza v prvých 48 hod. po prijatí do zdravotníckeho zariadenia u viac ako 30 % pacientov a u starších chronicky chorých pacientov až v 70 %. Včasné rozpoznanie kolonizácie polyrezistetnými nemocničnými kmeňmi má veľký epidemiologický význam.

Medzi zdravotníckym personálom môžu byť asymptomatickí nosiči, ktorí pri zanedbaní osobnej hygieny a princípov asepsy môžu preniesť zárodky najčastejšie kontaminovanými rukami na ošetrovaných pacientov. Zdravotníci vykonávajú epidemiologicky závažnú činnosť a tak sú dôležité preventívne prehliadky na včasné odhalenie a preliečenie nosičstva.

Pri zubnom ošetrení je veľmi tesný kontakt medzi pacientom a lekárom, resp. sestrou. Viac menej každý pacient môže byť prameňom nákazy. Pri ošetrení sa dokázal prenos vírusovej hepatitídy B, C a TBC z pacienta na lekára, pri vzniku aerosólu môže byť exponovaná aj sestra.

Návštevníci z epidemiologického hľadiska nemajú prístup na niektoré oddelenia nemocníc (napr. OAIM, transplantačné, novorodenecké, popáleninové a pod.). Všeobecný zákaz návštev na všetkých oddeleniach nemocníc je v období zvýšeného epidemického sezónneho výskytu akútnych respiračných ochorení (ARO), najmä chrípky v zimných mesiacoch, kedy hrozí vysoké riziko prenosu týchto vysoko kontagióznych infekcií na pacientov pri kašľaní a kýchaní návštevníkov.

PRENOS NOZOKOMIÁLNYCH NÁKAZ

NN sa zväčša prenášajú nepriamo:

- nedostatočne sterilizovanými lekárskymi nástrojmi,
- nedezinfikovanými prístrojmi (na endoskopovanie, na umelú pľúcnu ventiláciu, na operačné výkony a pod.),
- nesterilnými roztokmi a liečivami podávanými parenterálne,

- kontaminovanými rukami personálu pri nedodržiavaní asepsy pri parenterálnych zákrokoch a ošetrovaní pacientov,
- použitím nesterilného materiálu.

Takto vznikajú špecifické NN. Nákazy sa potom môžu ďalej šíriť rukami (infekcie kože, rán), aerogénnou cestou (infekcie dýchacích ciest) a fekálno-orálnym spôsobom (črevné infekcie). Faktormi prenosu môžu byť aj kontaminované ovzdušie, voda, strava, prádlo a takto vznikajú nešpecifické NN, napr. pri nevyhovujúcej vzduchotechnike.

Stomatologické pracoviská sa zaraďujú medzi nečisté prevádzky so zvýšeným protiepidemickým režimom. V ordinácii je možný prenos inokuláciou (prístrojmi, nástrojmi), rukami a kontaktom pri nedodržaní bariérovej ošetrovateľskej techniky. Zvýšené riziko nákazy pre pacientov ale aj pre lekára a sestru vzniká pri vytváraní kontaminovaného aerosólu pri ošetrení turbínovými vŕtačkami, pri brúsení, leštení a odstraňovaní starých výplní. Následné chladenie prúdom vody pod tlakom spolu so vzduchom strhávajú zo zubov mikro- a makromolekulárne častice, patogénne mikroorganizmy spolu so slinami, prípadne krvou. Takto vzniká vysoké riziko nákazy pri ošetrovaní pacienta s infekčným ochorením (vírusové hepatitídy B a C, TBC, HIV). Aerosól sa vytvára aj pri mechanickom čistení a oplachovaní kontaminovaných nástrojov a odtlačkov zubov bez predchádzajúcej dezinfekcie.

Pri ošetrovaní pacienta v pololežiacej/ležiacej polohe môže dochádzať aj k aspirácii a ingescii a vzniku endogénnych nákaz.

NOZOKOMIÁLNE NÁKAZY V ZUBNOM LEKÁRSTVE

U pacientov po stomatologickom ošetrení môžu vznikať najčastejšie hnisavé bakteriálne infekcie mäkkých tkanív a kostí maxilofacialnej oblasti, vyvolaných *Staphylococcus aureus* (osteomyelitis, hnisavé vačky, abscesy, sinusitídy), podmienenými patogénami *S. salivarius, S. sanguis, S. mitis, S. mutans* (zubné granulómy, sinusitídy) a anaeróbnymi gramnegatívnymi tyčinkami rodov *Bacteroides*, *Fusobacterium*, grampozitívnymi kokmi rodov *Peptococcus*, *Peptostreptococcus* a aktinomycétami spolu s gramnegatívnymi kokmi rodu *Veillonela*. Zo zápalových ložísk (napr. zubný granulóm) môže dôjsť ku šíreniu infekcie, k septikémii a vzniku metastatických ložísk (endokarditída, mozgový absces a pod.). Kvapôčkami sa môže preniesť tuberkulóza ale aj legionelová infekcia pri vodnom chladení pri vŕtaní zubov, pri výplachoch zubnými pištoľami alebo aj pri aspirácii u pacientov po rozsiahlych operačných zákrokoch v tvárovočeľustnej oblasti.

Pri stomatologickom ošetrení je najmä riziko prenosu špecifických vírusových nákaz (vírusové hepatitídy B, C a HIV/AIDS) a nešpecifických nákaz dýchacích ciest vyvolávaných vírusmi chrípky, parachrípky, adenovírusmi, RS vírusmi, coronavírusmi (SARS), rinovírusmi a vírusom varicela-zoster.

U oslabených pacientov po rozsiahlejších stomatochirurgických zákrokoch môžu byť relatívne časté endogénne NN vyvolané kvasinkami (*Candida sp.*).

V zubných ambulanciách a na stomatochirurgických oddeleniach môžu vznikať tiež hnisavé infekcie z bakteriálnej kolonizácie prostredia, povrchov, vody. Kmene rodu *Klebsiella* a pseudomonády (*Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia* a *Stenotrophomonas maltophilia*) dlhodobo perzistujú na vlhkých miestach (vo výlevkach, umyvadlách..). Pri nedostatočnej dezinfekcii vody, vodných tankov a ich dentálnych liniek sa môžu legionely z kontaminovanej vody prenášať inhaláciou vodného aerosólu.

VÝSKYT NOZOKOMIÁLNYCH NÁKAZ

NN sú známe od vzniku zdravotníckych zariadení, ich výskyt sa najčastejšie vyjadruje ako ***incidencia*:**

incidencia (%) = počet NN / počet hospitalizovaných x 100

Na NN vo svete ročne ochorie 5 – 20 % hospitalizovaných osôb, vyššia incidencia sa uvádza najmä u pacientov v riziku (chronicky chorí až 50 %) a na niektorých oddeleniach (OAIM, popáleninové centrá, transplantačné, chirurgické oddelenia).

Na základe hlásení bola na Slovensku priemerná ročná incidencia NN v 80. rokoch minulého storočia 1,0 %, od 90. rokov poklesla a od r. 2000 nie je vyššia ako 0,5 %, čo neodráža pravdepodobne skutočný výskyt.

V roku 2008 bolo hlásených 5 510 NN u 1 130 263 hospitalizovaných pacientov, čo predstavuje incidenciu 0,49 %.

Zo stomatologických pracovísk sa väčšinou nehlásia NN, je ťažké odlíšiť zápal ako prejav hojenia, chronického procesu alebo ako dôsledok iatrogénneho zanesenia patogénnych zárodkov. Pri bližšom rozbore infekcií operačných rán v miestach stomatochirurgického výkonu v SR v rokoch 2007 a 2008 však možno uvažovať o ich nozokomiálnom pôvode v 3 – 7,7 %, čo by zodpovedalo všeobecne uvádzanej incidencii 3 – 10 % na stomatochirurgických pracoviskách.

Aktuálny výskyt na oddeleniach, v rôznych nemocniciach, u rôznych pacientov a pod. sa môže zisťovať aj ***prevalenciou*** v určitom čase (bodová prevalencia) alebo za dlhšie obdobie (intervalová prevalencia).

Prevalenčné štúdie v Európe v 70. rokoch odhalili asi 10 % prevalenciu NN. V národnej prevalenčnej štúdii v ČR zistili u 12 260 hospitalizovaných pacientov 751 NN (6,1 %). Na Slovensku podobná štúdia v r. 1986 odhalila u 16 752 hospitalizovaných pacientov v 38 vybraných nemocniciach 1289 NN (7,7 %). Štúdie poskytli cenné informácie o najrizikovejších oddeleniach (OAIM + JIS, chirurgické oddelenia...) a o rizikových faktoroch pre vznik NN (vek, pacienti s popáleninami a pod.).

VNÍMAVÝ JEDINEC

Do zdravotníckych zariadení sa na ošetrenie dostáva stále viac vnímavých osôb. Ľudia sa dožívajú vyššieho veku a s tým je spojený i vyšší výskyt chronických chorôb, fyziologický pokles imunity a užívanie rôznych liečiv (vrátane širokospektrálnych antibiotík). Na druhej strane sa v nemocniciach používajú invazívne metódy, ktoré sú spojené s rizikom zavlečenia infekcie.

Vnímavosť môže určovať aj stav chrupu, dentálna hygiena a endogénne infekcie môžu spôsobovať baktérie zubného kazu (Streptococcus mutans a aktinomycéty) a periodontitíd (peptosptreptokoky a aktinobacily). Niektoré stomatochirurgické výkony (extrakcie zubov) porušujú ochrannú bariéru sliznice dutiny ústnej, vedú k zmene mikroflóry a môžu vyvolať prechodnú bakteriémiu. Podobné zmeny sú aj u pacientov po rádioterapii, chemoterapii, u pacientov s nádorovým ochorením alebo u diabetikov.

Faktory, ktoré predisponujú ku zvýšenej vnímavosti, môžu byť endogénne (zo strany pacienta) alebo exogénne (faktory prostredia, invazívne zákroky a pod. – tab. 5.

Tab. 5 Predispozičné faktory pre vznik nozokomiálnej nákazy

Vnútorné faktory	Vonkajšie faktory
Vek (nad 60 rokov, novorodenci) Životný štýl (fajčenie, drogy, alkohol..) Imunodeficit Malígne ochorenia (solídne tumory, leukémia) Stav výživy (obezita, podvýživa) Hematologické ochorenia (anémia...) Metabolické ochorenia (diabetes....) Poruchy cirkulácie Chronické choroby srdca, pľúc, obličiek, pečene Polytraumy Popáleniny, dekubity Stav chrupu, dentálna hygiena	Dĺžka hospitalizácie Operácia (dĺžka, lokalizácia zákroku, narkóza, cudzie teleso, ATB profylaxia...) Transplantácia (orgánov, kostnej drene...) i.v. aplikácia (i.v. katetrizácia, infúzie, transfúzie...) Katetrizácia močového mechúra Podpora cirkulácie, dýchania: (kardiostimulátor, tracheostómia, intratracheálna kanyla) Inštrumentálne zákroky (endoskópia, dialýza....) Drenáž Liečba cytostatikami, imunosupresívami, širokospektrálnymi antibiotikami Liečba žiarením Žaludočná sonda Stomatochirurgický zákrok

ZÁSADY PREVENCIE NOZOKOMIÁLNYCH NÁKAZ

V zdravotníckych zariadeniach treba minimalizovať riziko vzniku NN dodržiavaním preventívnych a represívnych opatrení.

Preventívne opatrenia, ktoré zabraňujú najmä vzniku exogénnych nákaz zahŕňajú celý komplex zásad:

1. ***Opatrenia týkajúce sa prameňov nákaz*** sú zamerané na:
   - pacientov:
     ~ vstupné mikrobiologické vyšetrenie,
     ~ epidemiologická anamnéza,
     ~ izolácia pacienta – infikovaného, kolonizovaného polyrezistentným kmeňom, veľmi vnímavého,
     ~ cielená antibiotická liečba;
   - zdravotnícky personál:
     ~ preventívne prehliadky,
     ~ očkovanie proti VHB, chrípke,
     ~ dezinfekcia rúk,
     ~ liečba nosičov.
   - návštevníkov:
     ~ zákaz návštev na niektorých oddeleniach, v sezóne ARO,
     ~ zdravotná výchova.
2. ***Opatrenia na zabránenie prenosu zárodkov na pacientov*** sú zamerané na:
   - ošetrovateľskú bariérovú techniku (komplex ošetrovacích postupov zamedzujúcich prenos zárodkov z kolonizovaného/infikovaného pacienta na druhého pacienta) s dôrazom na dodržiavanie asepsy, dezinfekciu rúk, čistotu priestorov,
   - vysokú úroveň dezinfekcie a sterilizácie nástrojov, prístrojov, prostredia (sledovanie rezistencie nemocničných kmeňov, obmena dezinfekčných látok, pravidelné kontroly sterilizácie a pod.),
   - používanie jednorazového materiálu,
   - osvojenie si štandardných vyšetrovacích a liečebných postupov,
   - vzdelávanie sa v problematike NN,
   - zhodnotenie nevyhnutnosti invazívnych zákrokov,
   - voliť menej zaťažujúce laparoskopické, torakoskopické, artroskopické operácie (menší rez, kratšie hojenie, menší útlak zdravého tkaniva, menšie krvácanie),
   - skrátenie času hospitalizácie, uprednostniť ambulantné výkony alebo tzv. jednodňovú chirurgiu.
3. ***Ochrana vnímavých pacientov zahŕňa***:
   - cielenú anamnézu na rizikové faktory pre vznik NN,
   - ochrannú izoláciu (pacienti transplantovaní, imunosuprimovaní...),
   - plánované operácie,
   - podpornú liečbu oslabenej imunity (imunomodulácia), roburujúca výživa,
   - antibiotickú profylaxiu pri riziku chirurgickej ranovej infekcie,
   - vakcináciu starších osôb proti *Streptococcus pneumoniae*, proti chrípke, proti varicelle u detí s onkologickým ochorením, proti VHB u osôb pred zaradením do hemodialyzačného programu.

Nevyhnutnou podmienkou na prevenciu NN je ***stavebno-technické riešenie moderných nemocníc*,** ktoré zahŕňa:

- oddelenie centrálnej sterilizácie,
- prevádzku kuchyne s automatizovanými linkami pre prípravu a distribúciu stravy tak aby sa predišlo sekundárnej kontaminácii,
- inštaláciu klimatizácie operačných sál (s laminárnym prúdením vzduchu),
- dostatok izolačných boxov s podtlakovou klimatizáciou.

Dôležitou súčasťou prevencie je vykonávanie kvalitnej ***surveillance NN*,** ktorá spočíva v zbere, analýze a poskytovaní údajov o NN a faktoroch, ktoré prispeli k ich vzniku. Súčasťou surveillance sú aj

informácie o osídlení nemocnice nemocničnými kmeňmi s údajmi o ich citlivosti k antibiotikám a dezinfekčným látkam.

Predpokladom riešenia problematiky NN v každom zdravotníckom zariadení je spolupráca lekárov v súčinnosti s „*Komisiou pre sledovanie a analýzu NN*“. Členmi komisie by mali byť ústavný epidemiológ alebo hygienik, infektológ, mikrobiológ, zdravotná sestra pre NN, prípadne ďalší špecialisti. Táto pracovná skupina dohliada na vykonávanie surveillance a hlásenie NN a na základe analýzy vzniknutých NN odporúča preventívne opatrenia.

Represívne opatrenia zahŕňajú:

- hlásenie NN ošetrujúcim lekárom na predpísanom tlačive na RÚVZ podľa platnej legislatívy,
- izoláciu pacienta a dezinfekciu rúk, predmetov a prostredia na zabránenie šírenia nákazy,
- opatrenia na zistenie prameňa nákazy, faktorov prenosu a vyšetrenie kontaktov,
- epidemiologickú analýzu (identifikácia a porovnanie izolátov od prameňa nákazy, pacientov a z prostredia) na objasnenie vzniku a šírenia nákazy,
- liečbu NN, ktorá má svoje špecifiká a zohľadňuje typ infekcie, výsledok kultivácie, rezistenciu na antibiotiká, stav imunity pacienta a ďalšie rizikové faktory.

REŽIMOVÉ OPATRENIA V STOMATOLOGICKÝCH AMBULANCIÁCH

- dezinfekcia rúk pred ošetrením každého pacienta,
- sterilné rukavice, ochranný štít/okuliare pri vysokoobrátkovej vŕtačke, maska, výplachy úst pacientov dezinfekčnými látkami,
- používanie jednorazových pohárov, papierových/ krepových podložiek (opierka hlavy, vyšetrovacie kreslo),
- všetky nástroje a materiál, ktoré prichádzajú do kontaktu s porušenými sliznicami ústnej dutiny musia byť sterilné,
- Tray systém (dopredu pripravené nástroje v kazetách), kazeta so základnou súpravou nástrojov je určená pre jedného pacienta,
- použité nástroje sa ihneď dezinfikujú a po expozícii sa čistia, sušia a sterilizujú/dezinfikujú v pomocných priestoroch mimo priestor vlastnej ordinácie,
- kontrola sterilizácie (evidencia cyklov, dosiahnutých parametrov, výsledkov kontrol),
- dezinfekcia koncových častí stomatologickej súpravy,
- dezinfekcia zubných odtlačkov pred odoslaním do laboratória,
- dezinfekcia sifónu a výlevky umývadiel (3% chloramínom alebo prepláchnuť 70 ºC vodou 1 min.), pľuvadiel, odsávačiek, kresla, stolčeka na nástroje na konci ordinačných hodín,
- odsávanie aerosólov pri vysokoobrátkovom vŕtaní,
- denne meniť vodu v nádobke turbínovej vŕtačky,
- dezinfekcia vody dentálnych liniek, rezervoárov vody, pri kreslách destilovaná voda najviac v 10 l vydezinfikovaných fľašiach,
- vetranie/spustenie klimatizácie po každom pacientovi s respiračnou nákazou alebo po náhodnom vytvorení potenciálne infekčného aerosólu,
- upratovanie počas výkonov a po ordinačnom čase detergentnými a dezinfekčnými látkami.

Stomatologické ošetrenie pacienta s infekciou (VHB, VHC, HIV)

- ošetrenie pacienta na konci pracovného času
- príprava ambulancie – inštrumentačný stolík pokryť sterilnými rúškami, navliecť plastikové ochranné obaly na hadice vodných a vzduchových pištolí, mikromotora a odsávačky,
- výplachy úst pacienta dezinfekčnou látkou,
- ochranný odev (jednorazový), rukavice dvojmo (latexové), rúška, okuliare/štít
- použité nástroje a materiály dekontaminovať 1 h 2% glutaraldehydom a následne sterilizovať,

- dezinfekcia rtg. intraorálnych filmov po vyňatí z úst pacienta (70% alkoholom), protetických výrobkov (2% glutaraldehydom 10 min., 0,5% chlórnanom sodným 10 min.) pred prepravou do laboratória,
- likvidácia infekčného odpadu do kontajnera – ostré nástroje,
- bioptický materiál uložiť v 10% formalíne – označiť ako infekčný,
- u pacientov s HIV je dôležitá ústna hygiena, treba zvoliť skôr konzervačné ošetrenie,
- jednoduché protetické riešenia, predchádzať krvácaniu a nepoužívať turbínovú vŕtačku, pri chirurgickom zákroku antibiotická profylaxia infekcie.

EPIDEMICKÝ PROCES

Existencia parazitárnych mikroorganizmov je viazaná na určité pramene nákazy a základnou podmienkou pre ich prežívanie je stála výmena hostiteľov. Celý tento proces šírenia nákazy označujeme ako epidemický proces.

Epidemický proces definujeme ako reťazovitý sled infekcií, ktorý je výrazom existencie patogénnych mikroorganizmov v spoločnosti a navonok sa prejavuje ako chorobnosť na dané ochorenie.

Článkami tohto procesu sú všetky infekcie bez ohľadu na to, či sa klinicky prejavujú alebo nie, či ide o výskyt bežný alebo epidemický. Epidemický proces má tri základné charakteristiky a tri základné podmienky.

ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY EPIDEMICKÉHO PROCESU

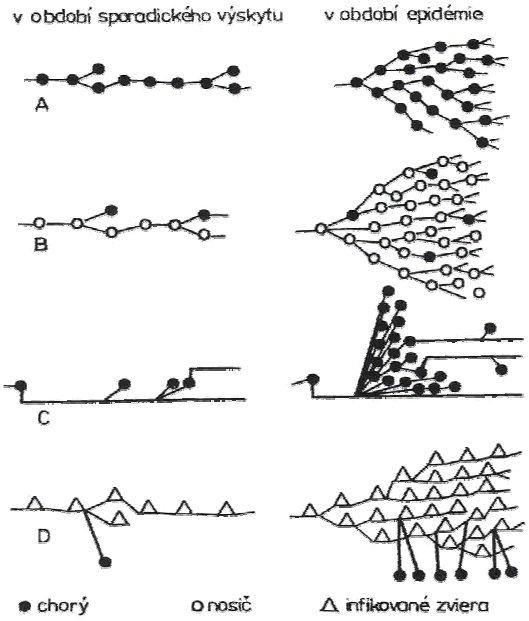
- **Kontinuita.** Ide o súvislý sled infekcií, bez ohľadu na to, či ide len o infekciu alebo ochorenie, ktorý prebieha zväčša paralelne vo viacerých smeroch. Prerušenie tohto procesu znamená likvidáciu daného ochorenia, eradikáciu na území určitého geografického celku, resp. celosvetovo.
  V roku 1980 bola vyhlásená celosvetová eradikácia varioly, eradikácia detskej obrny v Amerike bola vyhlásená v r. 1994 a v Európe v roku 2002.
- **Štruktúra.** Je to vnútorná vlastnosť epidemického procesu charakteristická pre jednotlivé nákazy. Rozlišujeme štyri základné typy:
  - *Jednoduchý* typ (obr. 7 A) je charakteristický tým, že každý článok v epidemickom procese je chorý a počet chorých je verným odrazom epidemického procesu. Je charakteristický pre ochorenia s vysokým indexom manifestnosti. Základným protiepidemickým opatrením je izolácia chorých.
    Patria sem ochorenia ako napr. ovčie kiahne, osýpky a i.
  - *Zložitý* typ (obr. 7 B) je charakteristický tým, že jednotlivé články epidemického procesu tvoria nielen chorí, ale aj nosiči patogénnych mikroorganizmov, hlavne tzv. zdraví nosiči. Počet ochorení nám len čiastočne odzrkadľuje šírku epidemického procesu. Je charakteristický pre ochorenia s nízkym indexom manifestnosti. Protiepidemické opatrenia okrem izolácie chorých vyžadujú na zvládnutie epidemického procesu aj ďalšie opatrenia ako očkovanie, chemoprofylaxiu a pod.
    Patria sem ochorenia ako napr. meningokoková meningitída, detská obrna, hepatitída A. Pri šírení hepatitídy A okrem ovplyvnenia faktorov prenosu pri protiepidemických opatreniach sa uplatňuje podávanie gamma globulínu a očkovanie osôb v ohnisku nákazy.
  - *Chronicky* typ (obr. 7 C) je typický pre chronické ochorenia s dlhodobou infekčnosťou a chronickým nosičstvom. Protiepidemické opatrenia sú zamerané na vyhľadávanie chorých a nosičov (depistáž), ich terapiu a ovplyvnenie ich správania tak, aby neohrozovali okolie.
    Napr. nosičov brušného týfusu sa snažíme preliečením zbaviť patogénnych mikroorganizmov, vyraďujeme ich z práce pri manipulácii s potravinami, pitnou vodou a pod.
  - *Zoonotický* typ (obr. 7 D) je charakteristický pre ochorenia prenášané na človeka zo zvierat. Človek u tohto typu epidemického procesu je len slepým článkom v reťazi, ochorenie sa spravidla z človeka na človeka neprenáša. Protiepidemické opatrenia sú zamerané proti zvieracím prameňom nákazy, ide o veterinárne opatrenia. Na úseku humánnej medicíny ide

o osobnú ochranu jednotlivcov podľa druhu choroby, v niektorých prípadoch sa uplatňuje očkovanie.

Napr. odstrel a očkovanie líšok v boji proti besnote, ako aj očkovanie ľudí.

- **Intenzita** epidemického procesu označuje jeho rýchlosť a rozsah šírenia. Rozoznávame tri stupne epidemického procesu:
  - ~ *sporadický* výskyt, chorobnosť pri danej nákaze nepresahuje bežné hodnoty v danom čase a na danom území,
  - ~ *epidemický* výskyt, ide o nahromadenie ochorenia v určitej oblasti a v čase, chorobnosť výrazne prevyšuje bežné hodnoty,
  - ~ *pandemický* výskyt chorobnosti je charakterizovaný mimoriadne rozsiahlou epidémiou zasahujúcou veľké územné celky a kontinenty.

    Typickou pandemickou nákazou je cholera, chrípka po objavení sa nového antigénového typu (shift) a pod.



Obr. 7 Štrukturálne schémy epidemického procesu

Analogické termíny na označenie epidemického procesu pri zvieratách sú sporadický výskyt, epizoócia a panzoócia.

Napr. v súčasnosti prebieha panzoócia vtáčej chrípky A H5N1.

Keď ide o nákazu, ktorej výskyt je viazaný na určitú geografickú oblasť, hovoríme o *endemickom výskyte* (endémii).

Napr. spavá choroba je endemická v oblasti centrálnej a západnej Afriky, cholera na Indickom subkontinente a pod.

ZÁKLADNÉ PODMIENKY EPIDEMICKÉHO PROCESU

Nazývame ich aj hybné sily epidemického procesu. Výskyt infekčných ochorení je možný iba vtedy, keď sú splnené všetky tri základné podmienky;

- **Prítomnosť prameňa nákazy.** Výskyt každého infekčného ochorenia poukazuje nato, že sa v okolí vyskytuje prameň nákazy v akejkoľvek forme (chorý, nosič choroboplodných zárodkov, infikované zviera). Pri chorobách vyvolanými rezistentnými mikroorganizmami schopnými prežívať dlhodobo vo vonkajšom prostredí, je súvislosť s prameňom nákazy ťažko alebo vôbec nie zistiteľná, napr. pri tetane.

- **Možnosť prenosu nákazy.** Výskyt infekčného ochorenia predpokladá, že sú aj podmienky na prenos patogénnych mikroorganizmov z prameňa nákazy, čo je podmienené prítomnosťou určitých faktorov prenosu. Napr. pri črevných nákazách, ak sa vylúčia pôvodcovia z prameňa nákazy do potravinových článkov, pitnej vody, tieto sú faktorom ich prenosu. Pri krvných nákazách je potrebná prítomnosť špecifických prenášačov, napr. mucha tse tse na prenos spavej choroby.
- **Prítomnosť vnímavej populácie.** Vnímavosť jedinca alebo skupiny osôb, ktorá je podmienená mechanizmami nešpecifickej a špecifickej imunity, rozhoduje o vzniku infekcie. Napr. pri vysokej preočkovanosti populácie, pri vysokom podiele imúnnych jedincov v populácii sa daná nákaza nemôže šíriť.

Uvedené tri základné podmienky sú pre epidemický proces *nevyhnutné a nerozlučné*. Chýbanie čo len jednej z nich vylučuje výskyt príslušného infekčného ochorenia. Prítomnosť prameňov nákazy, ich počet, hrá aktívnu úlohu pri epidemickom procese, kým prítomnosť vnímavej populácie má pasívnu úlohu.

Na epidemický proces pôsobí celý rad najrozličnejších faktorov, ktoré určujú dynamiku tohto procesu.

FAKTORY, KTORÉ VPLÝVAJÚ NA EPIDEMICKÝ PROCES

Sú veľmi mnohostranné a zahrňujú množstvo javov charakteristických pre prírodné a spoločenské prostredie a ovplyvňujú intenzitu epidemického procesu.

- **Prírodné faktory.** Klimatické a geografické podmienky určujú zloženie flóry a fauny. Tým určujú prežívanie jednotlivých zvieracích rezervoárov a prenášačov nakaz, ako aj ich aktivitu v príslušných ročných obdobiach. Najmarkantnejší je vplyv na prenos patogénnych zárodkov najmä pri krvných nákazách.
  Napr. kliešte *Ixodes ricinus* sú biologicky najaktívnejšie na jar a začiatkom leta.
- **Sociálne faktory.** *Stupeň ekonomického rozvoja* spoločnosti je základným sociálnym faktorom, ktorý určuje životnú úroveň, odbornú a organizačnú úroveň zdravotníckych, sociálnych služieb a hrá rozhodujúcu úlohu v boji proti infekčným ochoreniam.
  Napr. zásobovanie obyvateľstva nezávadnou pitnou vodou a kanalizácia podstatnou mierou ovplyvňuje výskyt črevných nákaz, zaočkovanie celej populácie proti tetanu zamedzí výskyt tohto ochorenia a pod.

Správne stravovanie zahŕňa konzumáciu zdravotne vyhovujúcich potravín ale aj ich správnu kvalitu a kvantitu výživy (podvýživa znižuje odolnosť organizmu na infekčné ochorenia). Iným faktorom je *úroveň bývania* – preľudnenosť má za následok vyššiu incidenciu najmä nákaz dýchacích ciest. Na epidemický proces vplýva aj úroveň *sanitárnych opatrení*, osobitne odstraňovania tekutého a pevného odpadu. Sociálny faktor ovplyvňuje aj rozdielny výskyt niektorých chorôb na vidieku, kde je vyšší výskyt zoonóz a u mestského obyvateľstva, kde je vyššia incidencia bronchitíd, sexuálne prenosných chorôb a pod. So vznikom megamiest sa potencujú problémy so zásobovaním pitnou vodou, potravinami, ubytovaním (slumy), podobne pri veľkých presunoch obyvateľstva a zhromaždeniach. Narastajúca rýchlosť transportu, najmä leteckej dopravy, vedie k zvýšenej možnosti zavlečenia nákaz do rôznych častí sveta (SARS, nový typ chrípky H1N1 a i.).

Spoločenské otrasy, vojny, prírodné katastrofy negatívne ovplyvňujú celý systém sanitárnych, sociálnych opatrení, zásobovanie potravinami a pod. a vedú k zvýšenému výskytu infekčných chorôb neraz v epidemickej forme.

Vplyv sociálnych faktorov na výskyt infekčných chorôb je mnohostranný a komplexný a môžu ho ovplyvňovať v pozitívnom alebo negatívnom smere.

VŠEOBECNÉ ZÁSADY BOJA PROTI INFEKČNÝM CHOROBÁM

TEORETICKÉ ZÁKLADY A VŠEOBECNÉ PRINCÍPY

Všeobecné zásady boja proti infekčným chorobám sa zakladajú na poznatkoch o zákonitostiach šírenia nákaz prenosných z človeka na človeka, ako aj nákaz prenosných na človeka zo zvierat. V praxi sa uplatňujú diferencovane, podľa povahy pôvodcov a mechanizmu prenosu daného ochorenia. Taktika a stratégia boja proti infekčným chorobám vychádza z troch základných podmienok epidemického procesu, ktorými sú:

a) prítomnosť prameňa nákazy,
b) možnosť prenosu,
c) prítomnosť vnímavej populácie.

Bez prítomnosti čo i len jednej z týchto troch základných podmienok sa nepretržitý sled infekcií zastaví a epidemický proces sa prerušuje. Na tomto poznatku sú založené aj tri spôsoby, resp. stratégie boja proti prenosným chorobám. Zahrňujú opatrenia orientované na:

1. **zneškodnenie prameňov nákazy** – podľa povahy prameňa nákazy ide o identifikáciu a včasnú izoláciu *chorých*, resp. *podozrivých z ochorenia* a ich liečbu, uplatňovanie karanténnych opatrení u asymptomatických osôb *podozrivých z nákazy*, vyhľadanie a zbavenie nosičov kontagiozity, úpravu ich životosprávy a pod., pri *zvieracích rezervoároch* je to napr. nútená porážka, odstrel, deratizácia, príp. aj izolácia, očkovanie, liečba v rámci veterinárnych opatrení,
2. **prerušenie ciest prenosu** – zabezpečuje sa cielene podľa mechanizmu prenosu a faktorov uplatňujúcich sa v prenose jednotlivých skupín infekčných ochorení, napr. v skupine *črevných nákaz* ide o dezinfekciu vody, pasterizáciu mlieka, dostatočnú tepelnú úpravu potravín, v skupine *nákaz dýchacích ciest* ide o vetranie, používanie účinnej vzduchotechniky, germicídnych žiaričov, osobných ochranných prostriedkov – masiek, štítov, v skupine *krvných nákaz* ide o kontrolu živých vektorov, používanie ochranných sietí a odevov ošetrených insekticídnymi a repelentnými látkami, úpravu prostredia, v skupine *nákaz kože a povrchových slizníc* ide o účinnú dekontamináciu v kúpeľných zariadeniach, individualizáciu potrieb osobnej hygieny, používanie kondómov u osôb s rizikovým sexuálnym správaním, používanie jednorazových ihiel a striekačiek u i. v. narkomanov, sterilizáciu, dezinfekciu, bariérovú ošetrovateľskú techniku v medicínskej i veterinárnej praxi a ďalšie,
3. **zvyšovanie imunity exponovanej populácie** – dosahuje sa najmä plošnou vakcináciou na zabezpečenie kolektívnej imunity, resp. špecifickou profylaxiou zahrňujúcu aktívnu, resp. i pasívnu imunizáciu vybraných skupín obyvateľstva v riziku infekcie.

Aby boli opatrenia proti prenosným ochoreniam čo najúčinnejšie, pri ich vykonávaní sa uplatňujú hlavne nasledujúce všeobecné zásady:

- **Preventívny prístup** spočíva v systematickom a cielenom vykonávaní epidemiologicky významných opatrení zameraných na *predchádzanie vzniku a šírenia prenosných ochorení*, nie iba na prípady ich výskytu, a to v rámci bežnej zdravotníckej praxe i na komunálnej úrovni, v zmysle zodpovedajúcich zákonných ustanovení.
  Napr. povinné pravidelné očkovanie detskej populácie, zabezpečenie a kontrola zásobovania obyvateľstva pitnou vodou a potravinami podľa platných noriem, bezpečné odstraňovanie odpadov, aktívne vyhľadávanie prameňov nákazy a pod.

- **Komplexnosť protiepidemických opatrení** znamená, že *sa uplatňujú všetky tri spôsoby boja proti prenosným chorobám*, pokiaľ sú dostupné a uskutočniteľné, teda zneškodňujú sa pramene nákazy, robia sa opatrenia na prerušenie ciest prenosu a zabezpečuje sa špecifická profylaxia.
  Napr. pri výskyte vírusovej hepatitídy A sa izolujú a liečia chorí, robí sa priebežná, resp. konečná dezinfekcia, kontaktom s chorými sa podá imunoglobulín, resp. sa vykoná vakcinácia.
- **Výber hlavného článku** má za cieľ *v prvom rade uplatniť tie opatrenia, ktoré sú v konkrétnej epidemiologickej situácii rozhodujúce* na zastavenie ďalšieho šírenia nákazy, keďže nie všetky tri sú v každom prípade rovnocenné, resp. nemusia byť ani k dispozícii.
  Napr. pri explozívnych epidémiách črevných nákaz (dyzentérii, brušnom týfuse, salmonelóze) sa vykonajú opatrenia na zamedzenie prenosu kontaminovanou vodou, resp. potravinami, osobitne pri verejnom zásobovaní, následne opatrenia proti prameňom nákazy (chorí, nosiči), a pod., pri nákazách dýchacích ciest (chrípka, morbilli, meningokokové, streptokokové infekcie) rozhoduje včasná izolácia a liečba chorých, karanténne opatrenia na zabránenie expozícii nákaze, sanácia nosičov a vakcinácia, príp. chemoprofylaxia u vnímavých, osobitne v exponovaných v kolektívoch.

Účinným ovplyvnením i len jednej zo základných podmienok epidemického procesu môžeme dosiahnuť zastavenie šírenia infekcie a kontrolu prenosného ochorenia aj v prípadoch, keď ostatné podmienky nemožno ovplyvniť, resp. nie sú dostatočne objasnené, napr. nie je určený pôvodca, nie sú známe mechanizmy prenosu, niet účinnej špecifickej profylaxie alebo liečby a podobne.

OPATRENIA NA PREDCHÁDZANIE VZNIKU A ŠÍRENIA PRENOSNÝCH CHORÔB

Podľa toho, či možnosť epidemiologicky závažných situácií iba predpokladáme na základe ukazovateľov rizika, alebo k ich výskytu už došlo, využívajú sa v zásade dva druhy epidemiologických opatrení, a to opatrenia preventívne a represívne. V konkrétnych situáciách môžu mať jednotlivé opatrenia tak preventívny ako aj represívny efekt (napr. špecifická profylaxia, dekontaminácia a pod.).

Preventívne opatrenia

Opatrenia preventívneho charakteru sú zamerané na predchádzanie vzniku infekčných ochorení a vykonávajú sa systematicky a trvalo tam, kde na základe poznatkov o rizikových faktoroch predpokladáme možnosť nákazy, spravidla bez ohľadu na aktuálny výskyt. Tieto opatrenia predovšetkým zahrňujú:

- ***dodržiavanie všeobecných hygienických opatrení a postupov*** na zabezpečenie požadovaného hygienického štandardu a zvyšovanie úrovne sanitárnych opatrení.
  Ide najmä o kontrolu zásobovania obyvateľstva pitnou vodou, zabezpečenie predpísaného hygienického štandardu v potravinárskych závodoch, pasterizáciu mlieka a mliečnych výrobkov, dodržiavanie správnych pracovných postupov v prevádzkach zariadení hromadného stravovania, rozširovanie kanalizačnej siete, účinné čistenie odpadových vôd, bezpečné odstraňovanie pevného odpadu a pod., ochrannú dezinfekciu, dezinsekciu a deratizáciu, ak sa vykonáva pravidelne, v rámci predpísaných pracovných postupov,
- ***výkon epidemiologicky závažných činností iba osobami s preukázanou zdravotnou a odbornou spôsobilosťou*,** ako sú práce pri manipulácii s požívatinami, v stravovacích zariadeniach, pri úprave vôd a obsluhe vodovodných zariadení, pri výrobe liečiv, pri manipulácii s potrebami osobnej hygieny, v holičstvách, v kaderníctvach, v prevádzkach manikúry, pedikúry, starostlivosti o pleť a pod.
  Zdravotná spôsobilosť sa preukazuje potvrdením o zdravotnej spôsobilosti, ktoré na základe lekárskej prehliadky vydá lekár, odborná spôsobilosť dokladom o získaní príslušného vzdelania alebo osvedčením o odbornej spôsobilosti vykonávať epidemiologicky závažnú činnosť vydaným podľa platnej legislatívy,
- ***vykonávanie preventívnych opatrení v zdravotníckych zariadeniach a zariadeniach starostlivosti o ľudské telo*** ako súčasť bežnej medicínskej praxe a hygienicko-epidemiologického režimu.
  Napr. dodržiavanie stanovených čistiacich a dezinfekčných programov, bezpečná manipulácia s biologickým materiálom, nástrojmi a pomôckami, používanie osobných ochranných prostriedkov, kontrola prevádzok vykonávajúcich parenterálne zákroky a pod. v zmysle platných predpisov,
- ***opatrenia na zvýšenie špecifickej odolnosti obyvateľstva*** zabezpečované v rámci povinného pravidelného očkovania detskej populácie, očkovania osôb vystavených zvýšenému riziku nákaz preventabilných očkovaním, napr. pri profesionálnej činnosti, u osôb umiestnených v spo-

ločných zariadeniach, u osôb so zníženou odolnosťou ako sú vyššie vekové skupiny, zdravotne postihnutí a pod.,

- ***vyhľadávacie (skríningové) vyšetrovanie*** darcov krvi a iného biologického materiálu najmä na prítomnosť markerov vírusových hepatitíd B, C (HBsAg, anti-HCV), a infekcie HIV (anti--HIV), preventívne vyšetrenie gravidných žien na prítomnosť HBsAg, protilátok proti pôvodcom rubeoly, syfilisu, anti-HIV, a pod., s cieľom predchádzať parenterálnemu prenosu, resp. prenosu z matky na dieťa, a pod.,
- ***ochranné opatrenia pred zavlečením prenosných ochorení zo zah*raničia** na hraničných, cestných, železničných a riečnych prechodoch, letiskách a pod.
  Týkajú sa osôb prichádzajúcich z rizikových oblastí (napr. lekárske potvrdenia vyžadované v medzinárodnom styku), zvierat, príp. surovín a tovaru, v určenom rozsahu, podľa epidemiologickej a epizootologickej situácie.
- ***výchova ku zdraviu*** má za cieľ zlepšiť informovanosť o zdravotných rizikách a zvýšiť zdravotné uvedomenie obyvateľstva v základných otázkach hygieny a epidemiológie.
  Uskutočňuje sa v rámci predškolského a školského vzdelávania prostredníctvom informačných materiálov, resp. programov a aktivít v zdravotníckych zariadeniach, v rámci komunít, prostredníctvom médií – v tlači, televízii, rozhlase, elektronických médiách a pod.

Represívne opatrenia

Opatrenia pri vzniku a šírení prenosných ochorení sa vykonávajú priamo v ohnisku nákazy. Majú komplexnú povahu a sú namierené proti jednotlivým článkom epidemického procesu s cieľom zamedziť ďalšiemu šíreniu nákazy.

OHNISKO NÁKAZY

Pod pojmom ohnisko nákazy sa rozumie miesto prežívania prameňa nákazy spolu s okolitým priestorom, v rozsahu ktorého je možný prenos na ďalších vnímavých jedincov. Každé ohnisko nákazy má z epidemiologického hľadiska významný *priestorový a časový* rozmer.

Priestorový rozmer určujú možnosti prenosu patogénnych mikroorganizmov v určitom rozsahu – v rodine, v kolektívnom zariadení, v komunite, v prírode, napr. v prírodných ohniskách nákaz a pod., podľa povahy pôvodcov a mechanizmu prenosu danej nákazy.

Napr. pri chrípke, morbillách, rubeole predstavuje ohnisko nákazy priestor, v ktorom dochádza k bezprostrednému styku s chorou, resp. infikovanou osobou – miestnosť, dopravný prostriedok a pod., pri brušnom týfuse, vírusovej hepatitíde A, salmonelózach môže byť ohnisko vymedzené okruhom zásobovania kontaminovanou vodou, resp. distribúciou kontaminovaných potravín, pri nákazách s prírodnou ohniskovosťou je to vhodný biotop, v ktorom cirkulujú pôvodcovia.

Časový rozmer ohraničuje *maximálna inkubačná doba* od poslednej možnosti styku s prameňom nákazy, spravidla od jeho izolácie (napr. 50 dní pri vírusovej hepatitíde A), resp. od asanácie ohniska (pri nákazách s dlhodobou perzistenciou vysokorezistentných pôvodcov v prostredí, ako sú tuberkulóza, Q-horúčka, antrax a pod.), príp. od dezinsekcie (napr. pri expozícii medicínsky významným článkonožcom).

Opatrenia v ohnisku nákazy

Epidemiologické vyšetrovanie v ohnisku nákazy

Epidemiologické vyšetrovanie v ohnisku nákazy je zamerané na aktívne vyhľadávanie prameňov nákazy, objasňovanie príčin vzniku infekcií a cesty ich šírenia s cieľom vymedziť v súvislosti s prenosným ochorením alebo podozrením naň rozsah ohniska a získať podklady pre účinné protiepidemické opatrenia.

Epidemiologické vyšetrovanie vykonávajú *pracovníci územne príslušného ÚVZ* (Úrad verejného zdravotníctva), konkrétne *RÚVZ* (Regionálny úrad verejného zdravotníctva), ako aj pracovníci ďalších určených zdravotníckych zariadení, a to na základe **povinného hlásenia prenosného ochorenia,** podozrenia na prenosné ochorenie, resp. nosičstva choroboplodných mikroorganizmov, podľa zoznamu ochorení podliehajúcich hláseniu v zmysle platnej legislatívy (Zákon Národnej rady SR

č. 355/2007 Z.z., čiastka 154, s. 2402 – 2475). Vychádza z *epidemiologickej anamnézy* chorého, resp. podozrivého z ochorenia, a zameriava sa i na ďalšie osoby, ktoré mohli byť vystavené nákaze, resp. môžu poskytnúť epidemiologicky významné informácie. Je spojené s osobnou *prehliadkou ohniska* na spresnenie a stanovenie rozsahu ohniska**.** Hlavne pri vzniku hromadných ochorení je potrebné sa zamerať na *objasnenie spoločného prameňa nákazy a cesty prenosu* využitím metód porovnávajúcich údaje získané od chorých a zdravých osôb v ohnisku. Získané údaje sa zaznamenávajú v *Liste epidemiologického vyšetrenia*. Súčasťou práce v ohnisku nákazy je odber vzoriek materiálu na *laboratórne vyšetrenie* na presné stanovenie diagnózy, odhalenie nosičov, objasnenie faktorov prenosu, zistenie imunitného stavu a pod.

Základné opatrenia v ohnisku nákazy

a) **Opatrenia týkajúce sa chorého.** Chorý je spravidla v ohnisku nákazy najvýznamnejším činiteľom. Prítomnosť chorého poukazuje na existenciu prameňa nákazy, od ktorého sa priamo či nepriamo infikoval, ako aj na možnosť ďalšieho prenosu na vnímavé osoby. V ohnisku sa v prvom rade vykonávajú opatrenia zamerané na chorého, resp. podozrivého z ochorenia, ktorými sú predovšetkým **izolácia** a **liečba**, ako je uvedené v časti o zneškodňovaní prameňov nákazy.

b) **Opatrenia týkajúce sa zdravých osôb v ohnisku nákazy**. V okolí chorého sa nachádzajú i zdravé osoby podozrivé z nákazy, ktoré sa mohli infikovať od chorého pred jeho izoláciou, od nosiča, resp. od iného prvotného prameňa nákazy, ktorý nemusí byť známy, a nákazu by tak mohli ďalej preniesť. Na zabránenie šírenia nákazy sa môžu nariadiť rôzne opatrenia, ktorých význam je v skorom zachytení nových prípadov ochorenia, v zamedzení expozície nákaze a vzniku ochorení u ďalších osôb, a ktoré sa spoločne nazývajú karanténne.

   Karanténne opatrenia predstavujú súbor organizačných opatrení, ktoré obmedzujú kontakt osoby podozrivej z nákazy s okolím a určujú sledovanie a vyšetrovanie jej zdravotného stavu. Trvajú spravidla počas maximálnej inkubačnej doby príslušného ochorenia od posledného styku s chorým, resp. od poslednej expozície. Ide o nasledujúce opatrenia:

   - **lekársky dohľad,** ktorý podľa povahy ochorenia a závažnosti situácie pozostáva buď len z bežnej pravidelnej kontroly zdravotného stavu osoby podozrivej z nákazy, merania telesnej teploty a pod., alebo aj z ďalších klinických a laboratórnych vyšetrení (napr. sérologické vyšetrenie špecifických IgM protilátok v ohnisku hepatitídy A, kultivačné vyšetrenia výterov z tonzíl, nosohltana a pod. pri výskyte respiračných infekcií), v termínoch určených ošetrujúcim lekárom, resp. orgánom na ochranu zdravia,
   - **zvýšený zdravotný dozor,** ktorý pozostáva okrem lekárskeho dohľadu aj z dočasného zákazu vykonávania epidemiologicky závažných činností, pri ktorých by sa prenosné ochorenie mohlo šíriť, prípadne z úpravy pracovných podmienok, resp. dočasného preradenia na inú prácu. Týka sa napr. personálu stravovacích zariadení, výrobcov a predajcov potravín a pod., najmä pri výskyte niektorých črevných nákaz,
   - **karanténa,** ktorá spočíva v oddelení osôb podozrivých z nákazy od ostatných spravidla tak, že sa izolujú a lekár ich vyšetruje a pozoruje, resp. sa obmedzia spôsobom znižujúcim riziko prenosu na ďalšie osoby (napr. zákaz návštev s cieľom chrániť pred infekciou hospitalizovaných pacientov počas chrípkovej epidémie). Vykonáva sa všade tam, kde je to potrebné na ochranu pred šírením prenosných ochorení (doma, oddelene v zdravotníckych zariadeniach resp. ďalších na ten účel vyčlenených priestoroch, v epidemiologicky odôvodnených prípadoch sa môže vzťahovať na celé inštitúcie a územné celky). Karanténa sa ako najvyšší stupeň karanténnych opatrení uplatňuje hlavne pri vysoko nákazlivých ochoreniach, nákazách s ťažkým klinickým priebehom, s vysokou letalitou, bez účinnej profylaxie, resp. terapie, a to na miestnej, národnej, a v prípade potreby aj na medzinárodnej úrovni až po dočasné uzatvorenie hraníc.

     Názov karanténa pochádza od slova quaranta – tal., resp quarante – franc., pôvodne latinsky quadraginta – štyridsať dní (inkubačnej doby) do prejavenia sa väčšiny v minulosti známych nákazlivých ochorení. Nariadená bola prvýkrát v r. 1348 v Benátkach ako protinákazové opatrenie pri epidémii moru. Znamená oddelenie, resp. zabránenie prístupu a obmedzenie voľného pohybu pre osoby, resp. i zvieratá, ktoré boli vystavené riziku nákazy a nákaza by sa z nich mohla ďalej preniesť.

c) **Opatrenia na zabezpečenie starostlivosti o osoby vylučujúce choroboplodné mikroorganizmy.** V ohnisku nákazy sa môžu nachádzať i ďalšie osoby, ktoré síce netrpia žiadnymi klinickými príznakmi prenosného ochorenia, ale sú **nosičmi patogénnych zárodkov,** alebo ide o osoby koloni-

zované patogénnymi mikroorganizmami, takže predstavujú potenciálne pramene nákazy pre vnímavé kontakty.

Ide najmä o osoby po nákaze vyvolanej vírusom ľudskej imunodeficiencie (HIV) a osoby, ktoré po nákaze pôvodcami brušného týfusu, paratýfusu A, B a C, dyzentérie, salmonelózy, záškrtu, vírusového zápalu pečene typu B, C, a D, tuberkulózy, syfilisu a kvapavky, resp. ďalších, vylučujú choroboplodné mikroorganizmy.

Vykonáva sa ***depistáž nosičov***, t. j. aktívne vyhľadávanie (z franc. dépistage – vystopovanie, odhalenie) najmä pri tých nákazách, kde sa uplatňujú pri prenose nosiči a je možné i ich hromadné vyšetrovanie (napr. črevné nákazy, streptokokové infekcie, pertussis). Spravidla sa robí jednorazový odber na vyšetrenie najmä u osôb vykonávajúcich epidemiologicky závažné činnosti, príp. aj u všetkých zdravých osôb v ohnisku nákazy podľa epidemiologickej situácie. Údaje o nosičstve podliehajú hláseniu, evidujú sa v zdravotnej dokumentácii, nosiči, najmä chronickí, sú dispenzarizovaní.

Osoba vylučujúca choroboplodné mikroorganizmy nesmie vykonávať činnosti, ktoré by ohrozovali zdravie iných osôb a musí sa podrobiť lekárskemu dohľadu, potrebným laboratórnym vyšetreniam a ďalším epidemiologickým opatreniam.

d) **Opatrenia týkajúce sa zvieracích prameňov nákazy.** Realizujú sa v spolupráci orgánov na ochranu zdravia ľudí a orgánov veterinárnej správy, podľa platných zákonných ustanovení.

e) **Dezinfekcia a regulácia živočíšnych škodcov – dezinsekcia a deratizácia.**

f) **Špecifická profylaxia a chemoprofylaxia.** Vykonáva sa s cieľom zabrániť šíreniu nákazy a vzniku ochorení u exponovaných osôb podaním preparátov na aktívnu ako aj pasívnu imunizáciu tak ako sa uvádza v časti o špecifickej profylaxii, resp. chemoprofylaxiou.

Medzi ďalšie opatrenia sa zaraďuje výchova ku zdraviu a hygienické opatrenia.

Výchova k zdraviu

V každom ohnisku nákazy je nevyhnutné zabezpečiť informovanosť populácie o príznakoch ochorenia, spôsobe šírenia nákazy a význame zavedených opatrení, ako aj o možnostiach ako predchádzať infekcii a účinne sa chrániť pred ochorením.

Hygienické opatrenia na zabránenie ďalšieho šírenia nákazy

Vykonávajú sa na základe epidemiologického vyšetrovania v ohnisku, ktoré môže odhaliť závažné hygienické nedostatky súvisiace so šírením nákazy. Týkajú sa predovšetkým tých úsekov, ktoré sú významné v epidemiológii príslušného ochorenia:

- pri alimentárnych infekciách ide hlavne o hygienu výživy, napr. zákaz alebo obmedzenie výroby, distribúcie, resp. podávania rizikových potravín, nariadenie na zmenu technológie prípravy, skladovania potravín, odstránenie nedostatkov v zásobovaní vodou a v hygienickom odstraňovaní odpadov,
- pri respiračných nákazách ide napr. o spôsob ubytovania, vzduchotechniku a pod.,
- pri nákazách kože a povrchových slizníc napr. o zákaz prevádzky hygienicky nevyhovujúcich kúpalísk. Súčasťou hygienických opatrení je dôraz na osobnú hygienu, úroveň sanitácie a dodržiavanie stanovených postupov pri upratovaní a manipulácii s bielizňou, najmä pri prevádzke spoločných zariadení.

OPATRENIA PRI MIMORIADNYCH EPIDEMIOLOGICKÝCH UDALOSTIACH A SYSTÉM RÝCHLEJ REAKCIE

O mimoriadnu epidemiologickú udalosť ide v nasledujúcich prípadoch:

Ak sa nad očakávanú úroveň v určitom mieste a čase vyskytne:

- *podozrenie na prenosné ochorenie,*
- *prenosné ochorenie,*
- *úmrtie na prenosné ochorenie.*

Rozhodnutie, či došlo k presiahnutiu očakávanej úrovne výskytu prenosného ochorenia, podozrenia na prenosné ochorenie, alebo výskytu úmrtí na prenosné ochorenie, stanoví podľa závažnosti prenosného ochorenia regionálny úrad verejného zdravotníctva (RÚVZ).

***V prípade podozrenia na*:**

- *výskyt prenosných ochorení a syndrómov podliehajúcich povinnému medzinárodnému hláseniu* (pravé kiahne, detská obrna spôsobená divým typom poliovírusu, chrípka spôsobená novým subtypom, závažný akútny respiračný syndróm (SARS),
- *vznik rýchlo sa šíriacich a život ohrozujúcich nákaz* (hemoragické horúčky, cholera, pľúcny mor, žltá zimnica) a vtáčia chrípka,
- *hromadný výskyt prenosných ochorení,*
- *použitie biologických bojových látok.*

AKTIVAČNÁ ÚROVEŇ SYSTÉMU RÝCHLEJ REAKCIE

Aktivačná úroveň systému rýchlej reakcie zahŕňa činnosti na viacerých úrovniach:

Aktivačná úroveň č. 1

a) monitorovanie epidemiologickej situácie,

b) hlásenie prenosného ochorenia.

Aktivačná úroveň č. 2

Zahŕňa hlásenie podozrenia na výskyt mimoriadnej epidemiologickej udalosti, pri ktorej RÚVZ, MO SR a MV SR v rámci svojej pôsobnosti po overení hlásenia o výskyte mimoriadnej epidemiologickej udalosti bez zbytočného odkladu:

a) *nariadi opatrenia* na predchádzanie prenosným ochoreniam *v ohnisku nákazy*,

b) *hlási* Úradu VZ SR a RÚVZ v sídle kraja výskyt mimoriadnej epidemiologickej udalosti,

c) *oznámi podozrenie* na výskyt mimoriadnej epidemiologickej udalosti *poskytovateľovi zdravotnej starostlivosti*.

Aktivačná úroveň č. 3

Vzniká *pri potvrdení výskytu* mimoriadnej epidemiologickej udalosti. RÚVZ vo svojom územnom obvode postupuje pri nariaďovaní a odvolávaní opatrení na predchádzanie prenosných ochorení v súlade s každoročne aktualizovaným protiepidemickým plánom na vykonanie mimoriadnych opatrení a výskyt mimoriadnej epidemiologickej udalosti oznámi poskytovateľovi zdravotnej starostlivosti.

ŠPECIFICKÁ PROFYLAXIA

Špecifická profylaxia zahŕňa medicínske postupy, ktorých cieľom je poskytnúť organizmu ochranu (profylaxiu) proti určitej, obvykle iba jednej nákaze (špecifickosť zákroku). Vykonáva sa buď aplikáciou vakcín, ktoré stimulujú organizmus k vytvoreniu špecifickej imunity, čo je *aktívna imunizácia*, alebo sa podávajú už hotové, vopred pripravené ľudské alebo aj zvieracie protilátky, čo je zase pasívna *imunizácia*.

AKTÍVNA IMUNIZÁCIA

Aktívna imunizácia je opatrenie na vytvorenie imunity vo vybraných skupinách obyvateľstva, prípadne vybraných jednotlivcov podávaním očkovacích látok – vakcín.

Základné imunologické princípy a epidemiologické aspekty očkovania

Účinnosť vakcinácie, t.j. stupeň ochrany populácie pred ochorením, proti ktorému sa očkuje, závisí od viacerých okolností.

Z ***imunologických princípov*** treba spomenúť *typ infekcie* – pri lokálnych infekciách (napr. pri chrípke) sú najdôležitejšie lokálne faktory imunity (protilátky triedy IgA a lokálna bunková imunita), pri systémových, generalizovaných infekciách (napr. pri difterii, poliomyelitíde, morbilách) sú najdôležitejšie sérové protilátky IgM a IgG ako aj bunkami sprostredkovaná imunita. Ďalej sú to *vlastnosti a stav podávaného antigénu* – čím sú látky cudzorodejšie a majú väčšiu molekulu, tým lepšie imunizujú. Bielkovinové antigény imunizujú lepšie ako polysacharidové, korpuskulárne lepšie ako tekuté, preto sa ich imunogénnosť zvyšuje nadviazaním na adjuvantné látky (napr. hydroxid hlinitý v prípade anatoxínov), alebo konjugovaním s proteínmi (napr. vakcína proti meningokokovej meningitíde). Živé vakcinačné kmene mikroorganizmov napodobujú prirodzenú infekciu a podnecujú vznik dlhšie trvajúcej imunity ako neživé vakcíny. Rozdielna je rýchlosť a mohutnosť tvorby protilátok v závislosti od toho, či ide o *prvé alebo opakované podanie vakcíny* – pri opakovanej aplikácii antigénu (preočkovanie) sa protilátky tvoria rýchlejšie a vo väčšom množstve ako po prvom podaní antigénu (základné očkovanie). Dôležitý je stav *výživy a vek očkovanca* – u osôb s bielkovinovým a kalorickým deficitom dochádza k zníženiu bunkami sprostredkovanej imunity; u novorodencov sa môže zistiť znížená schopnosť tvoriť protilátky pri už dobre rozvinutých celulárnych imunitných mechanizmoch. Novorodenca môžu chrániť určitý čas aj *pasívne prenesené materské protilátky* (najmä antivírusové a antitoxické), ktoré získava alebo transplacentárnou cestou, alebo aj materským mliekom (viac kolostrom). Tieto protilátky môžu negatívne ovplyvňovať tvorbu aktívne vznikajúcej imunity osobitne po podaní živých vakcín (bránia množeniu vakcinačného mikrobiálneho kmeňa).

Epidemiologické aspekty očkovania zahrnujú *stanovenie potreby zavedenia novej očkovacej látky do medicínskej praxe*, čo sa robí na základe analýzy výskytu danej infekčnej choroby. Tak isto treba *stanoviť cieľ, ktorý sa má dosiahnuť*, či má ísť o eradikáciu (vykorenenie) príslušného ochorenia (variola, poliomyelitída, difterія), alebo o ochranu jednotlivých osôb (tetanus, kliešťová encefalitída), prípadne napomáhať zníženie incidencie choroby (tuberkulóza). Dôležité je *určenie stratégie očkovania*, napr. určenie cieľovej populácie (vybrané skupiny obyvateľstva pri očkovaní proti chrípke, vírusovej hepatitíde A a pod.). Významné je *stanovenie proporcie (percenta) zaočkovanosti cieľovej*

populácie – na dosiahnutie eliminácie alebo eradikácie choroby sa vyžaduje vysoká proporcia, prakticky zaočkovanie každého dieťaťa. Tento stav sa však v praxi nedá dosiahnuť, čo ale môže kompenzovať tzv. kolektívna imunita, dosahovaná pri vysokej zaočkovanosti populácie. ***Kolektívna imunita*** sa charakterizuje ako *ochrana neimúnnych (vnímavých) jedincov* pred chorobou, voči ktorej je veľká časť populácie imúnna, v dôsledku čoho je málo prameňov nákazy a preto je znížená možnosť infikovania neimúnnych osôb. Treba tiež *stanoviť schémy očkovania* – pri povinnom pravidelnom očkovaní detskej populácie vek očkovanca, počet podaných dávok očkovacej látky pri primovakcinácii a časové odstupy medzi nimi, čas revakcinácie a pod. Ďalším dôležitým momentom očkovania je neustála *kontrola bezpečnosti očkovacích látok*. Týka sa najmä evidovania nežiaducich postvakcinačných reakcií. Mimoriadne dôležitým je *určovanie praktickej účinnosti vakcinácie*, čo sa dá stanoviť iba na základe jej rutinného terénneho používania, ktoré sa už neuskutočňuje v ideálnych podmienkach klinických skúšok pred zavedením očkovania do bežnej praxe. Najlepšou mierou úspešnosti vakcinačného programu je znižovanie incidencie príslušnej choroby. Nezanedbateľným prvkom je aj *stanovenie ekonomickej náročnosti vakcinačných programov*.

Prípravky na aktívnu imunizáciu sú neživé a živé vakcíny.

Neživé vakcíny môžu byť:

a) *inaktivované vakcíny* obsahujúce celé mikroorganizmy inaktivované (usmrtené) fenolom, formolom, teplom, UV žiarením a pod. Také sú napríklad očkovacie látky proti poliomyelitíde (Salkova vakcína označovaná IPV – inactivated poliomyelitis vaccine), besnote, kliešťovej encefalitíde, japonskej encefalitíde, ale i ďalšie, ako sú očkovacie látky proti chrípke, z novších proti vírusovej hepatitíde typu A a iné. Vakcíny, ktoré obsahujú celé inaktivované baktérie sa nazývajú *bakteríny* (napr. celobunková vakcína proti divému kašľu, brušnému týfusu, cholere),
b) *anatoxíny (toxoidy)*, čo sú pri teplote 38 ºC – 40 ºC formolom opracované toxíny produkované bakteriálnym kmeňom, čím stratia svoju toxickosť, ale zachovajú si imunogénne vlastnosti. V praxi sa požívajú najmä difterický a tetanový anatoxín,
c) *subjednotkové (podjednotkové) vakcíny* obsahujúce extrahované protektívne (ochranné) antigény príslušného mikrobiálneho druhu, ktoré po podaní navodia stav imunity očkovanej osoby. Je to napr. vakcína proti divému kašľu (pertussis), označovaná ako acelulárna vakcína, ktorá obsahuje niektoré purifikované bielkovinové antigény, ako je pertusický toxín, filamentózny a fimbriálny antigén, ďalej proti chrípke typu A, ktorá obsahuje iba hemaglutinín a neuraminidázu chrípkového vírusu, vakcíny proti meningokokovým a pneumokokovým infekciám i nákazám spôsobeným *Haemophilus influenzae* typu b obsahujúce purifikované kapsulárne polysacharidy príslušných mikróbov, ale aj vakcína proti brušnému týfusu, ktorej imunogénnou zložkou je vysoko purifikovaný Vi polysacharid *Salmonella typhi abdominalis*. Osobitným typom subjednotkových vakcín je očkovacia látka proti vírusovej hepatitíde B obsahujúca povrchový s (surface) antigén vírusu produkovaný jedným druhom kvasiniek, do ktorých sa génovou manipuláciou (rekombináciou) vpravil gén kódujúci tvorbu HBs antigénu a ten sa po extrakcii z nich používa na výrobu vakcíny. Vzhľadom na spôsob prípravy sa takáto očkovacia látka nazýva aj *rekombinačnou vakcínou.*

Základné očkovanie (primovakcinácia) neživými vakcínami sa zväčša uskutočňuje troma dávkami očkovacích látok so stanovenými časovými intervalmi medzi jednotlivými aplikáciami.

Existuje ešte celý rad iných druhov neživých vakcín ako, sú synteticky pripravené peptidy, antiidiotypové protilátky, vakcíny na báze DNK a ďalšie, ktoré sú zatiaľ iba vo vývoji alebo v štádiu overovania ich účinnosti.

Živé vakcíny obsahujú neusmrtené mikroorganizmy. Takými sú:

a) *atenuované vakcíny* – obsahujú mikroorganizmy, pri ktorých pasážovaním napríklad na primárnych bunkách rozličných orgánov zvierat i ľudí, na tkanivových kultúrach, na kuracích a kačacích embryách a pod. došlo k výraznej zmene patogenity (vo väčšine prípadov k jej zníženiu alebo aj k úplnej strate), no ich dobré imunogénne vlastnosti ostali zachované. Ide napr. o vakcíny proti poliomyelitíde (Sabinov typ, označenie OPV, t.j. oral poliomyelitis vaccine), rubeole, morbilám, epidemickému zápalu príušných žliaz, proti tuberkulóze, varicelle, tiež proti brušnému týfusu i cholere a novšie aj proti rotavírusovým gastroenteritídam,

b) *atenuované rekombinačné vakcíny* – gény kódujúce syntézu ochranných protilátok sa inkorporujú do živých bakteriálnych alebo vírusových nosičov, ako napr. v jednom type očkovacej látky proti rotavírusom.
Očkovacia látka proti variole (pravým kiahňam) obsahuje vírus kravskej vakcínie, ktorý ma rovnaký protektívny antigén.

c) *vakcíny obsahujúce príbuzné zvieracie mikroorganizmy* – napr. očkovacia látka proti variole (pravým kiahňam) obsahujúca vírus veľmi podobný vírusu vakcínie (kravských kiahní), ktorý pravdepodobne vznikol z neho počas kultivácie v laboratórnych podmienkach.

Základné očkovanie živými vakcínami sa robí zväčša jednou dávkou očkovacej látky.

Z praktických dôvodov (nezvyšovať počet aplikácií vakcín a návštev u lekára) sa pripravujú *kombinované očkovacie látky*. Takou je napr. u nás používaná očkovacia látka proti difterii, tetanu, divému kašľu (pertussis), proti vírusovej hepatitíde B, ochoreniam spôsobeným *Haemophilus influenzae* typu b a inaktivovaná vakcína proti poliomyelitíde (hexavakcína). Inou aj u nás používanou kombinovanou očkovacou látkou je trivakcína proti osýpkam, epidemickému zápalu príušných žliaz a ružienke (MMR). Kombinované vakcíny pripravuje a odskúša vždy výrobca; **jednotlivé komponenty nesmie v striekačke zmiešať očkujúca osoba!**

Aplikácia vakcín. Väčšina vakcín sa aplikuje do svalu (intramuskulárne), prípadne hlboko podkožne (subkutánne). Intramuskulárne sa očkovacie látky aplikujú u dospelých do deltového svalu, u novorodencov do anterolaterálnej časti m. quadriceps. Vakcína proti tuberkulóze sa podáva prísne vnútrokožne (intradermálne), živá očkovacia látka proti poliomyelitíde sa aplikuje cez ústnu dutinu (perorálne).

Odstup medzi podaním dvoch živých vakcín má byť najmenej 4 týždne, lepšie 6 týždňov. Odstup medzi podaním živej a neživej vakcíny má byť tak isto 4 – 6 týždňov. Odstup medzi podaním neživej a živej vakcíny má byť 1 týždeň, lepšie 2 týždne. Ak je indikované podanie vakcíny proti vírusovej hepatitíde B novorodencom do 24 hodín po narodení (rodičky majú v krvi s antigén vírusu hepatitídy B), očkovanie proti tuberkulóze sa môže uskutočniť od 4. dňa po narodení. Odstup medzi podaním dvoch neživých vakcín môže byť ľubovoľný (akýkoľvek časový interval).

Druhy očkovania v Slovenskej republike stanovuje Vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR z 10. 12. 2008 (Z. z. č. 585/2008, čiastka 202), v ktorej sa rozoznáva:

a) ***povinné pravidelné očkovanie osôb, ktoré dosiahli určitý vek*** (pozri tab. 6 a ďalší text),

Tab. 6 Schéma povinného pravidelného očkovania v SR

Tuberkulóza	**Diftéria (D)** **Tetanus (T)** **Pertussis (P)** **Vírusová hepatitída typu B (VHB)** **Ochorenia spôsobené *Haemophilus influenzae* typu b (Hib)** **Poliomyelitída** (inakt. vakcína **– IPV**) **Pneumokokové invazívne ochorenia** (konjugovaná vakcína)*	**Morbilli** **Parotitída** **Rubeola**
	Základné očkovanie	
4. – 42. deň po narodení	1. dávka počnúc 10. týždňom života 2. dávka o 6 týždňov po prvej dávke 3. dávka o 6 mesiacov do druhej dávke	15. mesiac života
	Preočkovanie	
11. rok života**	6. rok života – D-T-P-IPV 13. rok života – D-T-IPV a vždy po 15 rokoch preočkovanie D-T	11. rok života

* simultánna aplikácia s hexavakcínou D-T-P-VHB-Hib-IPV
** preočkovanie iba tuberkulín negatívnych detí

b) ***povinné očkovanie osôb, ktoré sú vystavené zvýšenému nebezpečenstvu vybraných nákaz*** (proti *tuberkulóze* tuberkulín negatívne kontakty osôb s aktívnou formou tuberkulózy; proti *vírusovej hepatitíde typu B* osoby žijúce v spoločnej domácnosti s nosičom HBsAg alebo osobou chorou na

hepatitídu typu B, novorodenci HbsAg pozitívnych matiek, osoby pripravované na dialýzu, osoby v zariadeniach sociálnych služieb, vystavené riziku tejto nákazy pri poranení; proti *tetanu* pri úrazoch, poraneniach; proti *besnote* po poranení besným alebo z besnoty podozrivým zvieraťom; proti *chrípke a pneumokokovým invazívnym ochoreniam* osoby v zariadeniach sociálnych služieb; proti *vírusovej hepatitíde typu A* a taktiež proti *meningokokovým infekciám* osoby v ohnisku nákazy (na základe rozhodnutia regionálneho úradu verejného zdravotníctva o lekárskom dohľade alebo zvýšenom zdravotnom dozore),

c) ***povinné očkovanie osôb, ktoré sú profesionálne vystavené zvýšenému nebezpečenstvu vybraných nákaz*** sa vykonáva podľa zoznamu zamestnancov, ktorý vypracuje lekár pracovnej zdravotnej služby alebo všeobecný lekár pre zamestnávateľa. Ide o vakcináciu proti *tuberkulóze* – očkujú sa pracovníci oddelení pre tuberkulózu a respiračné ochorenia, oddelení patológie, súdneho lekárstva, mikrobiologických laboratórií, veterinárnych zariadení, čističiek odpadových vôd, policajti prichádzajúci do styku s imigrantmi a komunitami so zvýšeným výskytom tuberkulózy, pracovníci v azylových zariadeniach; proti *vírusovej hepatitíde typu B* – pracovníci zdravotníckych zariadení, stredných a vysokých škôl, príslušníci Policajného zboru vystavení zvýšenému riziku nákazy; proti *besnote* – zamestnanci asanačných podnikov, virologických laboratórií, kde sa pracuje s besnotou, šarhovia; proti chrípke – osoby pracujúce v miestach rizika nákazy vtáčou chrípkou; proti *kliešťovej encefalitíde* – zamestnanci virologických laboratórií, kde sa pracuje s vírusom tejto choroby; proti *vírusovej hepatitíde typu A* – očkujú sa epidemiológovia pracujúci v miestach s rizikom tejto nákazy, pracovníci laboratórií so zvýšeným rizikom nákazy, pracujúci v zbere odpadových surovín, profesionálni vojaci, policajti, príslušníci väzenskej stráže, hasiči, zamestnanci azylových zariadení,

d) ***odporúčané očkovanie osôb, ktoré sú vystavené zvýšenému nebezpečenstvu vybraných nákaz*** sa na základe rozhodnutia lekára uskutočňuje: proti *chrípke* a tiež proti *pneumokokovým invazívnym infekciám*, u osôb 59-ročných a starších a osôb dispenzarizovaných bez ohľadu na vek s chronickými chorobami dýchacích ciest, srdcovo-cievneho systému, metabolickými, renálnymi a imunitnými poruchami; proti *vírusovej hepatitíde typu B* osôb dispenzarizovaných pre chronické ochorenia pečene, hemofilikov, diabetikov, intravenóznych narkomanov, homosexuálov, promiskuitných osôb; proti *vírusovej hepatitíde typu A* osôb dispenzarizovaných pre chronické ochorenia pečene; proti *hemofilovým infekciám* a *menininingokokovým infekciám* osôb pred splenektómiou. Všetky tieto očkovania sa vykonávajú iba na základe rozhodnutia lekára,

e) ***odporúčané očkovanie osôb, ktoré sú profesionálne vystavené zvýšenému nebezpečenstvu vybraných nákaz***. Aj v týchto prípadoch sa očkovanie vykonáva na základe rozhodnutia lekára ako v bode c), no rozhodnutie o jeho realizácii je na zvážení zamestnanca alebo jeho zamestnávateľa. Proti *besnote* sa môžu vakcinovať veterinárni lekári, proti *kliešťovej encefalitíde* zamestnanci lesného a vodného hospodárstva, zememerači, geológovia, značkári turistických chodníkov, zamestnanci rekreačných zariadení, ľudia udržiavajúci železničné dráhy, profesionálni vojaci, príslušníci policajného zboru, proti *vírusovej hepatitíde typu A* zamestnanci v potravinárstve, pracovníci ambulantnej zdravotnej starostlivosti, infekčných a gastroenterologických oddelení, proti *chrípke* profesionálni vojaci, zamestnanci zdravotníckych zariadení, proti *vírusovej hepatitíde typu B* príslušníci všetkých ozbrojených a bezpečnostných zborov, zamestnanci zariadení sociálnych služieb, úradov práce sociálnych vecí a rodiny, zariadení sociálno-právnej ochrany detí, sociálnej kurately,

f) ***očkovanie osôb cestujúcich do cudziny a z cudziny*** sa vykonáva v súlade s medzinárodnými dohovormi a podľa aktuálnej epidemiologickej situácie v príslušných štátoch. Povinnou je iba vakcinácia proti *žltej zimnici*, ktorá sa uskutočňuje v zariadení, ktoré je oprávnené vydať medzinárodný certifikát o jej vykonaní. Deti žiadateľov o udelenie azylu, deti v azylových zariadeniach a deti v detských domovoch pre maloletých bez sprievodu sa očkujú ihneď po príchode do takéhoto zariadenia proti *detskej obrne* a *osýpkam*, ak nemajú záznam o platnom očkovaní.

Z odporúčaných očkovaní pri cestách do cudziny môže ísť o vakcináciu proti *cholere*, *brušnému týfusu*, *vírusovej hepatitíde typu A* aj *B*, *poliomyelitíde*, *meningokokovej meningitíde*, *záškrtu*, *japonskej encefalitíde*,

g) ***očkovanie osôb na vlastnú žiadosť*** sa môže vykonať aj v iných prípadoch ako boli uvedené v predchádzajúcich bodoch, ale vždy na základe rozhodnutia lekára,

h) ***povinné mimoriadne očkovanie***, napr. pri živelných pohromách (proti *vírusovej hepatitíde typu A*, *brušnému týfusu* a pod.) nariaďuje regionálny úrad verejného zdravotníctva alebo úrad verejného zdravotníctva SR.

Reakcie po očkovaní. Vakcinácia nie je pre očkovanca neutrálny zákrok. Na vpravenie väčšiny vakcín môže organizmus odpovedať nežiaducimi reakciami, tie môžu byť:

a) ***bežné***, zväčša nie na imunologickom základe, vyskytujú sa viac alebo menej často ako „normálne" prejavy očkovania. Sú to *miestne, lokálne reakcie*, miznúce do 24 – 48 hodín po podaní očkovacej látky: bolesť, sčervenanie a opuch v mieste vpichu (po podaní očkovacej látky proti tuberkulóze za 3 – 6 týž. vzniká uzlík, z ktorého sa vytvorí vriedok a ten sa vyhojí jazvičkou) a *celkové* alebo *systémové reakcie* – horúčka, malátnosť, bolesti hlavy. Oba typy reakcií sú častejšie po inaktivovaných vakcínach a anatoxínoch,

b) ***nezvyčajné (komplikácie)***, ktoré sa môžu týkať rozličných orgánov a systémov, a to podľa druhu podanej vakcíny. Môže ísť o kŕče spojené obyčajne s horúčkou (po očkovaní proti divému kašľu, osýpkam), alergické prejavy u ľudí precitlivených na antibiotiká obsiahnuté vo vakcínach, na vaječnú bielkovinu, ak sa vakcinačný kmeň množí na kuracích embryách (vírus osýpok, zápalu príušných žliaz), bolesti až zápaly kĺbov (po očkovaní dospelých žien proti ružienke) a pod.

Kontraindikácie očkovania sú všeobecné a osobitné (špeciálne).

- ***Všeobecné kontraindikácie*** sú akútne ochorenia s horúčkou alebo príznakmi, ktoré ošetrujúci lekár považuje za závažné, tuberkulóza, overený defektný imunitný mechanizmus (ak sa má podať živá vakcína), zhubné ochorenia, ktoré spôsobujú imunosupresiu, liečba vysokými dávkami kortikosteroidov, imunosupresívami, ožarovaním (kontraindikácia aplikácie živých vakcín), anafylaxia, kolaps, šok alebo kŕče bez horúčky, závažné lokálne a celkové reakcie po predchádzajúcej dávke očkovacej látky, údaje o precitlivenosti na súčasti vakcíny (vaječná bielkovina, antibiotiká), poruchy obličiek, gravidita okrem prípadov, keď neuskutočnenie očkovania ohrozuje život matky alebo plodu.
- ***Osobitné (špeciálne) kontraindikácie*** sa týkajú jednotlivých očkovacích postupov. Napríklad proti osýpkam a divému kašľu pertusickým bakterínom sa neočkuje, ak sa v anamnéze zistia kŕčové stavy, poruchy centrálneho nervového systému, proti tuberkulóze sa nevakcinuje pri sklonoch ku keloidom, pri generalizovaných kožných exantémoch atď.

Očkovanie starých osôb, alergikov, gravidných žien, osôb pozitívnych na vírus ľudskej imunodeficiencie (HIV) má niektoré odlišnosti a riadi sa osobitnými pravidlami.

Vykonávanie očkovania. Očkovanie možno vykonať iba po lekárskom vyšetrení očkovanej osoby. Každý očkovací výkon sa eviduje v zdravotnej dokumentácii. Uvádza sa dátum očkovania, názov očkovacej látky a číslo jej šarže, výrobca, podaná dávka, spôsob jej aplikácie, meno očkujúceho. Zaznamenávajú sa tiež nezvyčajné reakcie po očkovaní, ktoré očkujúci lekár oznamuje aj miestne príslušnému regionálnemu úradu verejného zdravotníctva.

Uskladňovanie vakcín. Nesprávne uskladňovaná vakcína, alebo ak sa s ňou nevhodne manipuluje, stráca imunizačnú schopnosť. Správne uskladňovanie vakcín je pri teplote +2 až +8 ºC, vyššie i nižšie teploty (zmrazenie) účinnosti vakcín škodia.

POVINNÉ PRAVIDELNÉ OČKOVANIE V SR A NIEKTORÉ ĎALŠIE OČKOVACIE POSTUPY

Očkovanie proti tuberkulóze

Vakcína. Používa sa očkovacia látka obsahujúca živý atenuovaný kmeň *Mycobacterium bovis* – BCG vakcína. Na Slovensku sa začalo očkovať v roku 1927, pravidelná plošná vakcinácia sa robí od roku 1953.

Aplikácia vakcíny. Očkujú sa zdraví novorodenci s hmotnosťou minimálne 2 200 gramov počnúc 4. dňom po narodení. Vakcína sa podáva pri primovakcinácii prísne intradermálne v oblasti m. deltoideus, pri preočkovaní v 11. roku života v zadnej axilárnej čiare v hornej tretine nad skapulou.

(V najbližšom čase sa u nás počíta so zrušením revakcinácie v 11. roku života.) V mieste vpichu sa vytvorí o 3 – 6 týždňov malý uzlík, potom vriedok, ktorý sa vyhojí jazvičkou. Kontrola očkovania sa robí o 3 – 4 mesiace po aplikácii vakcíny vyšetrením miesta vpichu a regionálnych lymfatických uzlín. Ak sa nevytvorí jazvička, urobí sa tuberkulínová skúška a v prípade jej negativity sa dieťa znova zaočkuje.

Tuberkulínový test Mendel-Mantoux (čítaj mantú) je kožný alergický test, pri ktorom sa intradermálne aplikuje na flexorovej strane ľavého predlaktia bielkovinová zložka mykobakteriálnej bunky – tuberkulín. Reakcia sa odčítava o 48 – 72 hodín a ako pozitívny sa hodnotí v mieste vpichu vznik indurácie (nie erytému!) veľkej ≥ 6 mm.

Reakcie po očkovaní. V mieste vpichu môžu vzniknúť ulcerácie a abscesy, môžu sa zdurieť lymfatické uzliny, vzniknúť keloidná jazva. Zriedkavejšie, no závažnejšie sú komplikácie, a to BCG osteomyelitída a diseminovaná BCG-itída.

Kontraindikácie očkovania sú všeobecné, neočkujú sa gravidné ženy, osoby s generalizovaným exantémom a zápalovými kožnými ochoreniami.

Účinnosť a význam očkovania. Vakcína neposkytuje absolútnu ochranu pred tuberkulóznou nákazou, no výrazne chráni pred ťažkými smrtiacimi formami ochorenia, ako sú bazilárna meningitída a miliárna tuberkulóza pľúc. Plošnou aplikáciou vakcíny sa darí znižovať aj incidenciu tuberkulózy. Od roku 1955, keď jej hodnota dosahovala ešte skoro 25 ochorení na 100 000 obyvateľov, došlo v súčasnosti k jej zníženiu na hodnoty okolo 10 na 100 000 obyvateľov. Pretože ide o chorobu výrazne sociálne podmienenú, ani plošným očkovaním ju nemožno eliminovať či dokonca eradikovať.

Očkovanie proti difterii, tetanu a pertussis (D, T, P)

Vykonáva sa na Slovensku ako povinné očkovanie aplikáciou trivakcíny už viac ako 50 rokov.

Vakcína. Obsahuje difterický a tetanový anatoxín adsorbovaný na hydroxid hlinitý a acelulárnu pertusickú zložku (Pa) na rozdiel od ešte nedávno aj u nás používaného pertusického bakterínu, ktorý obsahoval celé inaktivované baktérie (Pw). U nás je registrovaná aj bivakcína obsahujúca oba anatoxíny (na preočkovanie dospelých).

K dispozícii je aj samotný tetanový anatoxín určený na aplikáciu po poranení vyžadujúcom tetanoprofylaxiu, keď sa podáva zvyčajne jeho jedna dávka u osôb kompletne zaočkovaných (troma dávkami!), prípadne aj revakcinovaných, ak od poslednej aplikácie anatoxínu neuplynulo viac ako 10 rokov. Ak bol interval dlhší alebo poranená osoba bola nekompletne zaočkovaná, prípadne chýba dokumentácia alebo sú nevierohodné údaje o jej predchádzajúcom očkovaní, postupuje sa ako u nezaočkovanej osoby. V indikovaných prípadoch sa vykoná aj pasívna imunizácia podaním špecifického humánneho antitetanového imunoglobulínu (pozri ďalej).

Aplikácia vakcíny. U detí do jedného roka sa podáva intramuskulárne do m. quadriceps, v neskoršom veku do m. deltoideus. Preočkovanie sa robí v 6. roku života a v 13. roku života (už bez zložky proti pertussis). V neskoršom veku sa má revakcinovať proti difterii a tetanu každých 15 rokov.

Reakcie po očkovaní. Z *lokálnych reakcií* sa môže vyskytnúť bolestivosť, sčervenanie a opuch v mieste aplikácie, z *celkových reakcií* je to najmä horúčka, spavosť, podráždenosť, nechutenstvo, ktoré pripadajú najmä na vrub acelulárnej pertusickej zložky. Reakcie sú ale podstatne zriedkavejšie ako po podaní pertusického bakterínu, navyše sa nezaznamenáva syndróm neutíšiteľného plaču a kriku očkovanca, ktorý nezriedka sprevádzal podanie pertusického bakterínu a bol takého charakteru, že v niektorých štátoch viedol až k jeho vyradeniu z očkovacieho programu.

Kontraindikácie očkovania sú iba všeobecné.

Účinnosť *očkovania*. Správne uskutočnené očkovanie oboma anatoxínmi poskytuje dlhodobú (viacročnú) ochranu viac než 95 % zaočkovaných osôb; difterický anatoxín však poskytuje iba antitoxickú, no nie antibakteriálnu imunitu (baktéria môže cirkulovať v populácii ľudí). Očkovacia látka proti pertussis chráni 70 – 90 % očkovancov pred klinicky manifestným ochorením, ale nie pred vznikom nosičstva *Bordetella pertussis*.

Epidemiologický význam očkovania. Na Slovensku sa povinné očkovanie detí proti difterii začalo v roku 1946, proti pertussis v roku 1952, od roku 1958 sa priradilo aj očkovanie proti tetanu a odvtedy sa očkuje opísanou trivakcínou. Došlo k prudkému zníženiu chorobnosti na difteriu, takže od roku 1969 sa už nezaznamenalo ani jedno ochorenie. Výrazný je aj pokles incidencie na pertussis – z hodnôt okolo 220 – 460 na 100 000 obyvateľov pred zavedením očkovania na hodnoty nepresahujúce 2 ochorenia na 100 000 obyvateľov v posledných 15 rokoch. Tetanus sa vyskytuje úplne ojedinele (1 – 3 ochorenia ročne), aj to iba v niektorých rokoch a u starších osôb s neistou anamnézou očkovania.

Postupne sa k tejto základnej trivakcíne neživých očkovacích látok pridávali ďalšie neživé komponenty, u nás konkrétne očkovacia látka proti vírusovej hepatitíde typu B, proti infekciám spôsobeným *Hemophilus influenzae typu* b (Hib) a inaktivovaná vakcína proti poliomyelitíde (IPV).

Očkovacia látka proti vírusovej hepatitíde typu B (VHB)

Vakcína. Používa sa subjednotková rekombinantná vakcína obsahujúca povrchový antigén vírusu hepatitídy typu B (HbsAg) pripravená metódami génového inžinierstva. Gén kódujúci tvorbu HbsAg sa inkorporuje do genómu kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*, ktorá ho následne produkuje. Z nej sa izoluje a purifikuje.

Aplikácia vakcíny a schéma očkovania u detí sú také isté ako pri trivakcíne D-T-P, s ktorou sa kombinuje. Ak ide o novorodencov HbsAg pozitívnych matiek alebo žien s vírusovou hepatitídou B, s očkovaním sa začína už v prvý deň po narodení, kedy sa súčasne musí podať aj špecifický imunoglobulín proti vírusovej hepatitíde typu B (pasívna imunizácia – pozri ďalej). Ďalšie dve dávky vakcíny sa podávajú o 6 – 10 týždňov po prvej dávke a o 6 – 10 mesiacov po druhej dávke. Pri ostatných indikáciách vakcinácie, uvedených pri opise druhov očkovania v SR, sa vakcína podáva tak isto v troch dávkach podľa schémy 0., 1. a 6. mesiac.

Reakcie po očkovaní sú iba zriedkavé a mierne: bolestivosť a indurácia v mieste vpichu, únava, horúčka, zvracanie, hnačka.

Kontraindikácie očkovania sú precitlivenosť na niektorú zložku vakcíny, alebo intolerancia vakcíny po jej predchádzajúcej aplikácii a ak nejde o závažnú indikáciu očkovania tak aj gravidita (účinok na plod je neprebádaný).

Účinnosť očkovania. Nástup ochrany sa udáva o 2 týždne po podaní vakcíny, trvanie ochrany je dlhodobé – 10 až 15 rokov alebo aj viac (preto sa ani nestanovuje preočkovávanie). Vytvorenie protilátok sa zisťuje najmenej u 95 % očkovaných osôb.

Epidemiologický význam očkovania. Od polovice 80. rokov minulého storočia, keď sa u nás začali vakcinovať vybrané skupiny populácie (zdravotnícki pracovníci, študenti lekárskych fakúlt a zdravotníckych škôl, gravidné ženy), ale najmä po zavedení povinného pravidelného očkovania novorodencov od roka 1998, klesla u nás incidencia tohto ochorenia z hodnôt okolo 30 ochorení na 100 000 obyvateľov a rok na prelome 70. a 80. rokov minulého storočia na dnešné priemerné ročné hodnoty oscilujúce okolo 2 ochorení na 100 000 obyvateľov za rok.

Očkovanie proti infekciám spôsobeným *Hemophilus influenzae* typu b (Hib)

Vakcína tvorí ďalšiu zložku v kombinácii s očkovacou látkou proti D-T-P. Ide o subjednotkovú vakcínu obsahujúcu polysacharid puzdra Hib. Ten je kvôli zvýšeniu jeho imunogénnosti viazaný na bielkovinový nosič (napr. tetanový alebo difterický anatoxín).

Aplikácia vakcíny a schéma očkovania detí sú také isté ako pri vakcíne D-T-P. Starším deťom sa podáva iba jedna dávka vakcíny. Revakcinácia sa nerobí.

Reakcie po očkovaní sú zriedkavé a zhruba takého druhu, ako sa spomenuli pri očkovaní proti vírusovej hepatitíde typu B.

Kontraindikáciou očkovania je alergia na niektorú zložku vakcíny.

Účinnosť vakcíny. Sérokonverzia (prechod zo sérologickej negativity do pozitivity) a ochrana pred ochorením sa zaznamenáva u viac než 90 % vakcinovaných detí. Očkovanie bráni aj nosičstvu Hib.

Epidemiologický význam očkovania. Plošné očkovanie novorodencov, prípadne aj starších detí, bolo u nás zavedené v roku 2000 v snahe predchádzať neraz ťažkým invazívnym ochoreniam spôsobeným Hib, ako sú meningitída, epiglotitída, septikémia, artritída, celulitída. Skúsenosti z USA a škandinávskych krajín svedčia o tom, že po zavedení plošnej vakcinácie frekvencia invazívnych ochorení spôsobených Hib sa znížila o 95 %.

Očkovanie proti poliomyelitíde

Vakcíny. Existujú dva typy očkovacích látok proti tejto chorobe: neživá (IPV – inactivated poliomyelitis vaccine podľa Salka) a živá atenuovaná (OPV – oral poliomyelitis vaccine podľa Sabina). U nás sa očkuje prvou z nich a je kombinovaná s predchádzajúcimi piatimi neživými vakcínami.

Inaktivovavá poliovakcína obsahuje všetky tri typy vírusu poliomyelitídy. Stimuluje najmä vytvorenie humorálnej imunity sprostredkovanej špecifickými sérovými protilátkami triedy IgG, v čreve však navodí iba miernu lokálnu imunitu (slabá tvorba sekrečných IgA protilátok), ktorej vytvorenie je zase výhodou OPV.

Aplikácia vakcíny a schéma očkovania detí sú také isté ako pri vakcíne D-T-P. Prečkovanie sa uskutočňuje s 6. roku života.

Reakcie po očkovaní sú zriedkavé – erytém v mieste vpichu výnimočne sprevádzaný horúčkou; podanie vakcíny nie je kontraindikované ani v gravidite.

Kontraindikácie očkovania sú iba všeobecné, opatrne sa postupuje u ľudí alergických na antibiotiká obsiahnuté vo vakcíne kvôli zabráneniu bakteriálnej kontaminácie.

Účinnosť vakcíny. Vakcína chráni pred ochorením, lebo bráni preniknutiu vírusu do CNS, nebráni však množeniu divého vírusu v čreve a jeho vylučovaniu stolicou (možnému šíreniu nákazy v okolí očkovanca).

Epidemiologický význam očkovania. Plošným očkovaním (najmä aplikáciou OPV) možno dosiahnuť eradikáciu tejto choroby. Vďaka existencii vakcín mohla Svetová zdravotnícka organizácia (SZO) v roku 1988 vyhlásiť Program globálnej eradikácie poliomyelitídy, ktorý sa úspešne napĺňa, aj keď s určitým oneskorením. Už v roku 1994 bola vyhlásená eradikácia ochorenia na americkom kontinente, v roku 2000 v západopacifickom regióne, v roku 2002 v Európe. Ak pred vyhlásením tohto programu sa odhadom vyskytovalo ročne na celom svete viac ako 350 000 ochorení, v roku 2008 ich bolo potvrdených už iba 1731, a to najmä v Nigérii, Indii a v Pakistane.

Na Slovensku sa v rokoch 1957 – 1959 začalo plošne očkovať s IPV, v roku 1960 sa prešlo na OPV a od roku 2005 sa na základe odporúčania SZO očkuje opäť IPV, aby sa predišlo komplikáciám, síce veľmi zriedkavým, spojeným s podávaním OPV. Vďaka vysokej preočkovanosti detskej populácie sa po roku 1960 nezaznamenalo na Slovensku ani jedno virologicky potvrdené ochorenie na poliomyelitídu.

Očkovanie proti invazívnym pneumokokovým ochoreniam (IPO)

Toto očkovanie sa vykonáva súčasne, simultánne so spomenutou hexavakcínou, takže vakcína sa aplikuje osobitne na inom mieste tela.

Vakcína. Na očkovanie detí do dvoch rokov života sa používa konjugovaná očkovacia látka obsahujúca puzdrové polysacharidy siedmich sérotypov pneumokokov: 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F a 23F konjugovaných s nosičovým proteínom (difterický anatoxín) a adsorbovaných na hydroxid hlinitý. Z 90 sérotypov pneumokov ide o jedny z najčastejšie spôsobujúcich aj smrteľné invazívne pneumokokové ochorenia (najmä meningitídu, bakteriémiu, sepsu, pneumóniu, ale aj otitis media). Deťom starším ako 2 roky sa aplikuje vakcína obsahujúca 23 pneumokokových polysacharidov ak sú v riziku

nákazy. Táto je určená najmä pre dospelých vo veku nad 60 rokov s chronickými ochoreniami (podáva sa spolu s očkovacou látkou proti chrípke).

Aplikácia vakcíny a schéma očkovania detí. Očkovacia látka sa podáva intramuskulárne, u nás podľa tej istej očkovacej schémy ako sa aplikuje hexavakcína.

Reakcie po očkovaní – erytém, opuch bolestivosť v mieste vpichu, horúčka, podráždenosť, ospalosť, nepokojný spánok, zvracanie, hnačka, znížená chuť do jedla, príp. exantém.

Kontraindikácie očkovania sú precitlivenosť na niektorú pomocnú látku vo vakcíne ako je difterický anatoxín.

Účinnosť a epidemiologický význam očkovania. Vakcína chráni iba proti nákazám spôsobeným sérotypmi pneumokokov, ktorých polysacharidy sú obsiahnuté vo vakcíne (typovo špecifická imunita). V Európe spôsobuje týchto sedem sérotypov 71 % až 86 % IPO u detí do dvoch rokov života – nižšie percento v severnej časti kontinentu, vyššie v jeho južnej časti. Keď sa berú do úvahy všetky IPO, teda aj tie, ktoré sú vyvolané sérotypmi, ktoré nie sú súčasťou vakcíny, účinnosť očkovacej látky je 65 % až 79 %.

Na Slovensku bol tento vakcinačný postup zaradený do schémy povinného pravidelného očkovania v roku 2009.

Očkovanie proti morbilám, mumpsu a rubeole (M, M, R)

Na Slovensku sa vykonáva aplikáciou všetkých troch zložiek naraz v komerčne pripravenej trivakcíne. Očkovanie proti morbilám si vynútil najmä vysoký, okolo 15% výskyt komplikácií pri tomto ochorení (otitída, pneumónia a iné), tak isto to bolo aj pri mumpse prekonanom v dospelom veku (orchitída, testikulárna atrofia, ooforitída), očkovanie proti rubeole sa zaviedlo kvôli ochrane plodov žien, ktoré v gravidite prekonali rubeolu (aborty, narodenie mŕtveho plodu, vznik kongenitálneho rubeolového syndrómu – postihnutí ním boli 1 až 4 novorodenci z 1000 živonarodených detí).

Vakcíny. Všetky tri očkovacie látky obsahujú živé atenuované vírusy morbíl (osýpok), mumpsu (zápal príušných žliaz, parotitis epidemica) a rubeoly (ružienky). K dispozícii sú aj príslušné monovakcíny a bivakcína proti morbilám a parotitíde.

Aplikácia vakcíny a schéma očkovania novorodencov. Vakcína sa aplikuje hlboko subkutánne alebo do svalu v oblasti m. deltoideus, resp. priamo doňho. Podáva sa počnúc 15. mesiacom najneskôr do 18. mesiaca života, keď už nehrozí inaktivácia živých vakcinačných kmeňov vírusov protilátkami, ktoré získal novorodenec transplacentárnou cestou od matky. Ak sa napríklad z epidemiologických dôvodov primovakcinácia uskutoční skôr, musí sa podať revakcinačná dávka v 15. mesiaci života

Reakcie po očkovaní spôsobuje najmä morbilózna zložka. U časti očkovancov sa v 2. týždni po zaočkovaní môžu vyvinúť mierne príznaky morbíl (mitigované morbili) s výstupom teploty, katarálnymi symptómami zo strany horných dýchacích ciest, zápalom spojoviek, zriedkavo sa objavia kŕče. Vážnou, aj keď ojedinelou komplikáciou je encefalitída (frekvencia 1 ochorenie na 1 milión zaočkovaných). Parotický komponent vakcíny je zodpovedný za zriedkavo sa objavujúce zdurenie príušných žliaz, atenuovaný vírus rubeoly spôsobuje zriedkavo artralgie až benígne prebiehajúce artritídy. Revakcinácia sa robí v 11. roku života. Po nej sú postvakcinačné reakcie menej časté ako po primovakcinácii.

Kontraindikácie očkovania. Neočkujú sa deti s kŕčovými stavmi, precitlivené na vaječné bielkoviny, antibiotiká obsiahnuté vo vakcíne.

Účinnosť a epidemiologický význam očkovania. Ide o účinné očkovacie látky. Po podaní trivakcíny sa zisťuje sérokonverzia najmenej u 95 % očkovancov proti pôvodcom všetkých troch ochorení, aj keď sa protilátky tvoria v nižších titroch ako po prirodzenej infekcii. Imunita je dlhodobá.

Na Slovensku sa plošné očkovanie proti osýpkam začalo už v roku 1969, vakcinácia proti rubeole sérologicky negatívnych dievčat v 6. triede základnej školskej dochádzky sa zaviedla už v roku 1982 a následne očkovanie všetkých detí v roku 1986, vakcinácia proti mumpsu sa pilotne začala v jednom

okrese v rokoch 1985 a 1986, plošná vakcinácia sa uskutočňuje od roka 1987. Počnúc rokom 1992 sa na očkovanie používa trivakcína.

Vďaka začleneniu podávania týchto troch vakcín medzi povinné pravidelné0 očkovania detí klesla incidencia morbíl v súčasnosti prakticky na nulové hodnoty (pred zavedením očkovania kolísala medzi hodnotami 300 až 600 ochorení na 100 000 obyvateľov a rok), čím sa napĺňa aj program SZO o celosvetovej eliminácii tejto choroby prijatý v roku 1989. Podobná je situácia pri rubeole, ktorej incidencia v ostatných rokoch osciluje medzi hodnotami 0,02 až 0,06/100 000 obyvateľov za rok (v období pred plošnou vakcináciou dosahovala až hodnoty 700/100 000 obyvateľov/rok). Tak isto veľmi priaznivá je situácia aj čo sa týka parotitis epidemica s hodnotami jej ročnej incidencie v posledných rokoch medzi 0,09 až 0,8 ochorení / 100 000 obyvateľov (pred zavedením povinného pravidelného očkovania to bolo okolo 400 / 100 000 obyvateľov / rok). Aj pri veľmi vysokej zaočkovanosti našej detskej populácie ako celku (98 % až 99 %) môžu však z rôznych príčin očkovaniu uniknúť deti určitého segmentu obyvateľstva, čo vytvára predpoklad vzniku menších či väčších lokálnych epidémií. Tak to bolo naposledy v prípade morbíl v rokoch 1997 a 1998 a v prípade mumpsu v období 1995 – 1998 na východnom Slovensku najmä medzi rómskou populáciou. Nepriaznivá epidemiologická situácia sa dá rýchlo zvládnuť zaočkovaním ohrozenej populácie.

Opísaných šesť vakcín proti difterii, tetanu, pertussis, vírusovej hepatitíde typu B, infekciám spôsobeným Hib a poliomyelitíde sa v súčasnosti podáva u nás vo forme komerčne pripravenej hexavakcíny, teda jedným vpichom injekčnej striekačky. Pneumokoková vakcína sa podáva pri tej istej návšteve osobitne.

Pre aktuálnosť je k povinnému pravidelnému očkovaniu priradené ešte vakcinácia proti chrípke.

Očkovanie proti chrípke

Vzhľadom na opakujúce sa epidémie a pandémie chrípky s miliónmi úmrtí neustále sa pracuje na vývoji čo najúčinnejšej očkovacej látky. Snahu komplikuje okrem iného veľká premenlivosť pre imunitu najdôležitejších povrchových glykoproteínových antigénov vírusu – hemaglutinínu (HA) a neuraminidázy (NA) (pozri kapitolu ARO) a skutočnosť že imunita, ktorá vzniká po prekonaní ochorenia jednotlivými typmi vírusu je typovo špecifická. Skrížená imunita medzi subtypmi neexistuje a preto sa zloženie vakcín musí každý rok aktualizovať podľa práve cirkulujúcich vírusov. Skladbu očkovacích látok stanovuje každoročne SZO podľa najnovšie izolovaných kmeňov vírusov chrípky na základe medzinárodnej surveillance tejto choroby.

Vakcíny. Z viacerých typov očkovacích látok u nás v súčasnosti používame dva druhy:

- *štiepené (split) vakcíny* (vakcíny 2. generáce), ktoré okrem HA a NA subtypu A vírusu obsahujú aj jeho niektoré vnútorné antigény, ale neobsahujú membránové lipidy vírusu spôsobujúce pomerne značnú reaktogénnosť pôvodných vakcín pripravených z celých viriónov (1. generácia),
- *subjednotkové vakcíny v pravom zmysle slova* (3. generácia), ktoré obsahujú iba HA a NA. Vakcíny 3. generácie sú menej reaktogénne (preto sa používajú najmä na očkovanie malých detí), ale aj o niečo menej imunogénne ako vakcíny 2. generácie.

Teraz používané vakcíny obsahujú HA a NA subtypov H3N2 a H1N1. Každá očkovacia látka obsahuje aj komponenty aktuálne cirkulujúceho B typu vírusu.

Aplikácia vakcín a schéma očkovania. Podáva sa jedna dávka vakcíny intramuskulárne alebo hlboko subkutánne, vzhľadom na menlivosť antigénovej štruktúry vírusov každý rok, najlepšie pred chrípkovou sezónou v októbri alebo v novembri. V schémach aplikácie nie sú medzi oboma typmi vakcín a prípravkami rôznych výrobcov v podstate nijaké rozdiely.

Odporúča sa očkovať osoby 59-ročné a staršie, ľudí, ktorí trpia chorobami kardiovaskulárneho aparátu, poruchami metabolizmu (diabetes), chronickým ochorení dýchacích ciest, chronickou renálnou insuficienciou, vrodenou alebo získanou poruchou imunitného systému. Prípadné očkovanie gravidných žien má zvážiť lekár.

Deti staršie ako 3 roky a dospelí sa očkujú jednou dávkou, deti 6-mesačné až 3-ročné dostávajú alebo polovičnú alebo aj celú dávku, ak dieťa ešte predtým nebolo očkované má dostať o 4 týždne druhú dávku vakcíny.

Reakcie po očkovaní. V mieste vpichu môže dôjsť sčervenaniu, opuchu, môže sa objaviť horúčka, nevoľnosť, triaška, malátnosť, myalgie. Reakcie odznejú bez liečby za 1 – 2 dni.

Kontraindikácie očkovania sú precitlivenosť na vaječné bielkoviny a antibiotiká obsiahnuté vo vakcíne.

Účinnosť a epidemiologický význam očkovania. Protektívne sérové hladiny protilátok neutralizujúcich vírus sa vytvárajú o 10 – 15 dní po aplikácii vakcíny. Očkovanie má ochranný efekt u 70 – 90 % dospelých osôb, u viac ako 50-ročných 50 – 80 %. Nechráni pred ochorením spôsobeným vírusom vtáčej chrípky, vírusom parainfluenzy a ďalšími vírusmi a baktériami, ktoré spôsobujú klinický obraz veľmi podobný chrípke. Proti pandemickej A (H1N1) 2009 chrípke („prasacej“) sa očkuje odlišnou vakcínou, ktorá obsahuje HA pandemického vírusu, ktorý toto ochorenie spôsobuje.

Na Slovensku v ostatných rokoch sa chrípkovými vakcínami očkuje okolo 10 % populácie, čo je asi trikrát menej ako vo viacerých priemyselných krajinách.

PASÍVNA IMUNIZÁCIA

Pasívnou imunizáciou sa rozumie podávanie ľudských (homológnych) alebo zvieracích (heterológnych) protilátok na rýchle navodenie stavu imunity u ľudí podozrivých z nákazy alebo v riziku infekcie.

PROFYLAXIA HETEROLÓGNYMI (ZVIERACÍMI) GLOBULÍNMI

Heterológne (zvieracie) globulíny sa získavajú z plazmy hyperimunizovaných produkčných zvierat, najčastejšie koní (alebo aj hovädzieho dobytka, baranov), vakcinovaných príslušnými anatoxínmi, prípadne aj toxínmi. Obsahujú najmä protilátky triedy IgG. Majú hlavne antivírusový a antitoxický účinok (neutralizujú toxíny). Menšie množstvo protilátok triedy IgM sa zúčastňuje na lýze baktérií. Zvieracie globulíny poskytujú ľudskému organizmu iba krátkodobú, 2 – 3 týždne trvajúcu ochranu, lebo ako heterológne protilátky sa z neho pomerne rýchlo vylučujú. Aplikujú sa do svalu.

Uskladňujú sa pri teplote 2 °C – 8 °C bez prístupu svetla.

U nás sa používajú tieto prípravky:

- *Antitoxinum botulinicum* je konský polyvalentný globulín proti botulizmu. Obsahuje protilátky proti A, B a E toxínom *Clostridium botulinum*. Podáva sa pri ochorení na botulizmus a profylakticky pri podozrení z tejto nákazy (ľuďom, ktorí požili tú istú potravu ako chorí).
- *Antitoxinum gangrenosum* je zmesou konských protilátok proti toxínom *Clostridium perfringes, C. novyi* a *C. septicum*, ktoré spôsobujú plynovú gangrénu. Používa sa na profylaxiu nákazy pri každom hlbokom poranení i na liečbu ochorenia.
- *Serum antirabicum* je vysoko purifikované konské sérum proti besnote. Aplikuje sa v indikovaných prípadoch (podľa indikačnej schémy) osobám poraneným besným alebo z besnoty podozrivým, prípadne neznámym zvieraťom spolu s antirabickou vakcínou najneskôr do 72 hodín po expozícii.

Vzhľadom na to, že po podaní týchto heterológnych preparátov sa môžu vyskytnúť aj vážne klinické prejavy, ako je anafylaktický šok, ohrozujúci život očkovanca, treba najskôr zistiť, či jedinec nedostal v minulosti (najmä v poslednom polroku až roku!) globulín alebo sérum toho istého živočíšneho druhu (v takom prípade treba, ak je to možné, použiť globulín iného živočíšneho druhu). Zisťuje sa tiež, či sa uňho alebo v rodine nevyskytli alergické prejavy (bronchiálna astma, alergická rinitída, infantilný ekzém a pod.), ktoré sú predispozičnými faktormi anafylaktických reakcií. Ďalšou možnou komplikáciou po podaní týchto preparátov je vznik sérovej choroby.

Zvieracie globulíny sa podávajú zásadne frakcionovane! To znamená, že sa nepodáva naraz celá dávka, ale postupne sa dávka zvyšuje a podáva sa do hlbších častí organizmu (napr. na skarifikovanú kožu sa aplikuje kvapka zriedeného globulínu, o 30 minút neskôr podkožne 0,1 ml globulínu, čo sa podľa tolerancie pacienta môže v 30- až 60-minútových intervaloch opakovať a nakoniec sa podáva preparát do svalu, buď v jednej alebo viacerých dávkach.) Po celú túto dobu a pol hodiny po ostatnej aplikácii ostáva očkovaná osoba pod dohľadom lekára! V prípade objavenia sa alergických príznakov treba podávanie prerušiť, podať adrenalín, prípadne začať s protišokovou liečbou.

PROFYLAXIA HOMOLÓGNYMI (ĽUDSKÝMI) IMUNOGLOBULÍNMI

Imunoglobulíny (starší názov gamaglobulíny) sú frakcie krvnej plazmy obsahujúce protilátky proti infekčným chorobám. Ich výhody v porovnaní so zvieracími globulínmi spočívajú v tom, že majú dlhší, 3 – 4 mesiace trvajúci ochranný účinok a po ich aplikácii vzniká iba ojedinele senzibilizácia organizmu. Obsahujú prevažne IgG protilátky. Majú najmä antivírusový a antitoxický účinok. Podávajú sa hlboko intramuskulárne, niektoré prípravky sú určené na vnútrožilové podanie.

Reakcie po aplikácii ľudských imunoglobulínov sú zriedkavé, lokálne sa môže vytvoriť sčervenanie, edém, z celkových reakcií urtikária a bolesti v zhyboch. Výnimočne sa vyvinie stav pripomínajúci anafylaktický šok.

Tieto preparáty sa skladujú pri teplote 2 – 8 °C bez prístupu svetla.

Humánne imunoglobulíny môžu byť polyvalentné a špecifické.

Polyvalentné imunoglobulíny majú širšie spektrum účinku. Vyrábajú sa z plazmy početných darcov krvi. Obsahujú protilátky proti infekciám, ktoré darcovia v minulosti prekonali. Také sú:

- ***Pasteurised human immunoglubulin 16% solution*** je injekčný vodný roztok pasterizovaného polyvalentného ľudského imunoglobulínu. Používa sa na profylaxiu vírusovej hepatitídy A a osýpok; podať sa má neimunizovaným osobám a tým, čo ochorenie neprekonali, a to najneskôr do siedmeho dňa po expozícii nákaze. Aplikuje sa aj ženám, ktoré prišli do styku s ružienkou vo včasnej fáze gravidity.
  Aplikácia prípravku je intramuskulárna (nikdy intravenózna – hrozí riziko šoku!), pomalá. Merateľné hladiny protilátok sa zisťujú už o 20 minút, najvyššie hodnoty sa dosahujú približne po 2 – 3 dňoch po i.m. aplikácii
  Kontraindikáciami sú precitlivenosť na homológne imunoglobulíny, alergická reakcia na niektorý komponent prípravku; koagulačné poruchy a trombocytopénia sú kontraindikácie intramuskulárnej aplikácie.
  Nežiaduce účinky sú zriedkavé: bolestivosť v mieste vpichu, horúčka, zimnica, vzácne pokles krvného tlaku, tachykardia, anafylaktická reakcia vrátane šoku. Po aplikácii prípravku musí očkovanec ostať 20 minút pod dohľadom lekára!

Niektoré prípravky na intravenóznu aplikáciu používané u nás na prevenciu a terapiu infekčných chorôb:

Ivega Imuna, Endoglobulin, Gamma venin P, Flebogamma I.V. liquid pasterised. Sú to polyvalentné lyofilizované prípravky. Tieto preparáty sa používajú na profylaxiu aj terapiu vírusových a bakteriálnych infekcií (vírusová hepatitída A, osýpky, infekcia herpesovým vírusom, epidemický zápal príušných žliaz, divý kašeľ, ružienka u gravidných žien), a to pri primárnych (vrodených) a sekundárnych (získaných) imunodeficientných stavoch (nádory, popáleniny, početné traumatizmy a pod.) a spolu s antibiotikami na profylaxiu vírusových ochorení u imunosuprimovaných pacientov, napr. pri transplantáciách.

Špecifické imunoglobulíny sa pripravujú z plazmy rekonvalescentov alebo imunizovaných darcov. Každý takýto prípravok obsahuje vyššiu hladinu protilátok proti infekcii, ktorú darca nedávno prekonal alebo bol proti nej imunizovaný. Najčastejšie sa používajú:

- ***Immunoglobulinum anti-tetanicum*** obsahuje antitoxíny proti toxínu *Cl. tetani*. Prípravok je určený na profylaxiu tetanu u neočkovaných alebo neúplne zaočkovaných osôb, ak od poslednej vakcinácie uplynulo viac ako 10 rokov, ďalej tých, u ktorých sa nepredpokladá normálna imunitná reakcia, osôb s rozsiahlymi popáleninami. Podáva sa podľa indikačnej schémy ako súčasť simultánnej pasívno-aktívnej profylaxie. Profylaktickú dávku treba aplikovať do 24 hodín po poranení. Preparát sa môže použiť aj terapeuticky.
- ***Immunoglobulinum anti-hepatitis B*** obsahuje špecifické protilátky proti vírusu hepatitídy typu B. Profylaxia sa robí u novorodencov HbsAg pozitívnych matiek, u osôb exponovaných nákaze (pracovníci manipulujúci s krvou a jej derivátmi, pacienti a personál dialyzačných centier ak neboli predtým vakcinovaní, pri náhodnej nákaze (poranenie ihlou znečistenou krvou chorých na vírusovú hepatitídu typu B alebo osôb pozitívnych na HbsAg).

- ***Immunoglobulinum antirabicum*** obsahuje antirabický imúnny globulín. Podáva sa podľa indikačnej tabuľky čo najskôr po expozícii nákaze do svalu v prípade potrebnej simultánnej pasívno-aktívnej profylaxie besnoty. Vzhľadom na malý počet darcov krvi (preexpozične imunizovaných osôb je málo, rekonvalescentné séra nie sú, lebo všetci chorí na besnotu umierajú) sa tento prípravok používa zriedkavo (u nás nie je registrovaný) a pasívna imunizácia proti besnote sa robí konským hyperimúnnym sérom.

Časový odstup medzi podaním imunoglobulínov a neživých vakcín je ľubovoľný – možno ich podávať aj súčasne na odlišné miesta tela. Časový odstup medzi podaním imunoglobulínov a živých vakcín je minimálne trojmesačný.

Výnimku tvorí očkovanie novorodencov matiek, u ktorých krvi sa dokázal povrchový antigén vírusu hepatitídy B (HbsAg): následné očkovanie proti tuberkulóze možno uskutočniť počnúc 4. dňom po narodení napriek podaniu špecifického imunoglobulínu proti vírusovej hepatitíde B už v 1. dni života.

Súčasne s imunoglobulínom možno podať aj živú (orálnu) vakcínu proti poliomyelitíde a živú vakcínu proti žltej zimnici bez toho, aby sa znížila protilátková odpoveď očkovanej osoby.

DEZINFEKCIA A STERILIZÁCIA

Dezinfekcia a sterilizácia spolu s dezinsekciou a deratizáciou predstavujú široký súbor opatrení – **dekontamináciu**. Slúžia na zneškodnenie až usmrcovanie zárodkov na povrchoch (predmety, nástroje), vo vonkajšom prostredí (voda, vzduch) a v živých organizmoch (ľudských a zvieracích prameňov nákazy, vektoroch) a tým vedú k zamedzeniu ich prenosu a k šíreniu infekcií. V zdravotníckych zariadeniach sú dezinfekcia a sterilizácia súčasťou ošetrovateľskej činnosti a základným protiepidemickým opatrením na zníženie výskytu nozokomiálnych ale aj profesionálnych nákaz. Tieto opatrenia sa vykonávajú pomocou fyzikálnych a chemických postupov preventívne a represívne.

Dezinfekcia je súbor opatrení na ničenie choroboplodných mikroorganizmov.

Sterilizácia je súbor opatrení na usmrtenie všetkých živých mikroorganizmov, vrátane bakteriálnych spór na povrchu predmetov a v prostredí.

V medicíne sú zaužívané ešte ďalšie pojmy asepsa a antisepsa.

Asepsa zahŕňa súbor preventívnych opatrení vlastných každému lekárskemu/ošetrovateľskému postupu zameraných na zabránenie zanesenia choroboplodných mikroorganizmov a spór do organizmu človeka, na kožu a sliznice, do otvorených rán a obnažených telesných dutín.

Napr. pred každým zákrokom, manipuláciou by si mal ošetrujúci personál dezinfikovať ruky, podľa typu výkonu ide o hygienickú, resp. chirurgickú dezinfekciu rúk.

Antisepsa – pojem označujúci cielené profylaktické/liečebné opatrenia na zneškodnenie patogénnych zárodkov a zamedzenie rozvoja a šírenia infekcie, v prípade keď už mikroorganizmy vnikli do rany alebo inak sterilných telesných dutín, alebo sa tejto možnosti obávame. Antiseptiká v roztokoch, mastiach, sprejoch, zásypoch používame lokálne na kožu, sliznice (povrchovo, vo forme výplachov...).

Napr. hnisajúcu ranu ošetríme látkou s antimikrobiálnym účinkom, pri šíriacom sa zápale podáme i celkove antibiotiká podľa výsledku kultivácie a citlivosti izolovaného patogénneho agensu.

Rozdelenie dezinfekcie z epidemiologického hľadiska:

1. **Ohnisková** (represívna) – dezinfekcia sa vykonáva v ohnisku nákazy, t. j. vo vzťahu ku konkrétnej epidemiologickej situácii buď počas trvania ohniska alebo po jeho likvidácii ako:
   - *sprievodná* (priebežná) dezinfekcia sa vykonáva v okolí prameňa nákazy, týka sa všetkých predmetov, s ktorými pacient prišiel do kontaktu, jeho výlučkov a prostredia,
   - *terminálna* (konečná) dezinfekcia predstavuje jednorazové asanačné opatrenie v prostredí, kde žil prameň nákazy.
2. **Preventívna** – dezinfekčné opatrenia sa vykonávajú permanentne bez vzťahu k aktuálnej epidemiologickej situácii.

Vykonáva sa pasterizácia mlieka, chlórovanie pitnej vody, dezinfekcia vody v bazénoch, na miestach s nahromadením osôb so zvýšeným rizikom zanesenia a šírenia infekcie (nemocnice, starobince, liečebné ústavy, ubytovne, internáty, detské zariadenia, dopravné prostriedky, utečenecké tábory a pod.), v prevádzkach spojených s výkonom epidemiologicky závažných činností (zariadenia spoločného stravovania, prevádzky starostlivosti o ľudské telo – kaderníctvo, pedikúra, kúpele a sauny, masáže a pod.).

METÓDY STERILIZÁCIE A DEZINFEKCIE

V zdravotníckych zariadeniach sa obe metódy používajú na zabránenie prenosu infekcie. Zubné ordinácie sa z epidemiologického hľadiska radia k najrizikovejším pracoviskám najmä pre vysokú

frekvenciu invazívnych zákrokov v ústnej dutine, používanie prístrojov vytvárajúcich infekčný aerosól a kontaminovaný sací systém zubných súprav. Pre elimináciu nozokomiálnych a profesionálnych infekcií je dôležitá dekontaminácia nástrojov a pomôcok, rúk lekára a povrchov kontaminovaných sedimentovanými časticami aerosólu. Pri výbere sterilizačnej a dezinfekčnej metódy treba zohľadniť:

- jej účinnosť na jednotlivé druhy mikroorganizmov,
- metóda nesmie poškodzovať predmety, povrchy,
- jej zdravotnú a ekologickú nezávadnosť.

Každá použitá zdravotnícka pomôcka sa považuje za kontaminovanú. Všetky predmety, ktoré sú kontaminované biologickým materiálom sa najprv dezinfikujú ponorením v dezinfekčnom roztoku (chirurgické nástroje), postrekom (zubolekárske turbínky, násadce) alebo sa otrú rúškom nasýtenou dezinfekčným prostriedkom. Následne sa mechanicky čistia ručne (teplou vodou, mydlom, detergentami), ultrazvukom, opláchnu pitnou vodou, sušia a dezinfikujú alebo sterilizujú. Tento dvojetapový postup (očista a vlastná dezinfekcia) sa môže nahradiť jednoetapovým postupom s dezinfekčnými látkami s prísadou saponátov.

Čistenie a dezinfekcia v automatických umývačkách využíva termodezinfekciu s vodou teplou > 90 °C a čistiacim prostriedkom, na fyzikálno-chemickú dezinfekciu sa volí kombinácia 60 °C teplej vody s dezinfekčným prostriedkom a na chemickú dezinfekciu sa volí dezinfekčný prostriedok vo vode s teplotou 25 – 30 °C. Programy zahŕňajú aj povrchovú úpravu a sušenie.

Pred sterilizáciou sa predmet zabalí do vhodného obalu.

Dezinfekčné a sterilizačné postupy využívajú:

- fyzikálne metódy sterilizácie a dezinfekcie,
- chemické metódy sterilizačné, dezinfekčné a vyšší stupeň dezinfekcie,
- kombináciu fyzikálnych a chemických metód.

FYZIKÁLNE METÓDY STERILIZÁCIE A DEZINFEKCIE

Fyzikálne metódy sterilizácie

Sterilizácia predstavuje ireverzibilnú inaktiváciu všetkých životaschopných mikroorganizmov (vrátane ich spór, vajíčok parazitov a helmintov). Využívajú sa najmä tepelné metódy (suché a vlhké teplo), radiačné žiarenie a sterilizácia plazmou.

Tepelné metódy

Sterilizácia prúdiacou nasýtenou vodnou parou pod tlakom (vlhké teplo) sa robí v tlakových prístrojoch (autoklávoch) v predpísaných fyzikálnych parametroch – teplota, tlak a expozičný čas (tab. 7). Táto sterilizácia sa odporúča pre materiály kovové, zo skla, z porcelánu, z gumy, z textilu, z papiera, z termorezistených plastov a pre porézne materiály.

Tab. 7 Odporúčané parametre na autoklávovanie

Teplota °C	Tlak		Pretlak		Sterilizačná expozícia (v minútach)
	kPa	(atm)	kPa	(atp)	
121	205	2,0	105	1,0	20
134	304	3,0	204	2,0	10
134	304	3,0	204	2,0	60 *

* inaktivácia priónov spolu s alkalickým čistením

Sterilizácia horúcim vzduchom sa vykonáva v prístrojoch s nútenou cirkuláciou vzduchu alebo v sterilizátoroch len do objemu 5 l bez cirkulácie vzduchu. Nútenou cirkuláciou vzduchu sa dosahuje účinnejšia sterilizácia pri odporúčaných parametroch (tab. 8), v sterilizátoroch bez cirkulácie sa musí expo-

zičný čas zdvojnásobiť. Tento spôsob sterilizácie je vhodný na materiály kovové, zo skla, z porcelánu, z keramiky a z kameniny.

Tab. 8 Odporúčané parametre pri horúcovzduchovej sterilizácii s nútenou cirkuláciou vzduchu

Teplota (° C)	Expozícia (v minútach)
160	60
170	30
180	20

V zubných ordináciách by sa mali uprednostňovať parné sterilizátory s kvalitným mechanickým odvzdušnením komory a sušením s vlastným monitorovacím a archivačným zariadením. Sú vhodné nielen pre sterilizáciu balených aj nebalených celistvých nástrojov (vyšetrovacie a chirurgické nástroje, vŕtačky) ale aj pre sterilizáciu poréznych materiálov (tampóny) a dutých predmetov (násadce, turbínky, sacie kanyly, kolienka). Vyšetrovacie a chirurgické nástroje je možné sterilizovať aj v horúcovzduchových sterilizátoroch ale niektoré termolabilné, napr. rotačné nástroje neznesú tak vysoké teploty.

Radiačné žiarenie

Vysokoenergetické elektromagnetické žiarenie beta a gama s baktericídnym účinkom sa využíva na *priemyselnú sterilizáciu* jednorazových pomôcok, prípadne resterilizáciu nepoužitých predmetov z termolabilných materiálov, obväzového materiálu, infúznych súprav, injekčných striekačiek. Odporúčaná sterilizačná dávka žiarenia je 25 kGy. Metóda nezaručuje inaktiváciu vírusov, preto nie je vhodná na sterilizáciu predmetov kontaminovaných biologickým materiálom.

Sterilizácia plazmou

Sterilizačný účinok zabezpečuje nízkotepelná (50 °C) plazma (štvrté skupenstvo hmoty – mrak iónov, elektrónov a voľných radikálov), ktorá vzniká z prekurzorov plynu vo vákuu (najčastejšie peroxidu vodíka alebo v zmesi s kyselinou peroxooctovou). Vo vákuu prejde peroxid vodíka do plynného skupenstva a kondenzuje sa na povrchoch predmetov. Následne vo vysokofrekvenčnom elektrickom poli vzniká z neho studená plazma, keď voľné radikály reagujú s enzýmami a nukleovými kyselinami mikroorganizmov, čím ich inaktivujú.

Táto šetrná metóda devitalizácie mikroorganizmov je vhodná najmä pre termolabilné materiály, endoskopy, nástroje s vláknovou optikou, kamerové systémy, dlhé trubicovité úzkolúmenové nástroje (niekedy so zosilňovačom peroxidu vodíka) a pod., naopak nie je vhodná pre textílie, papier a kvapaliny. Na balenie je vhodný špeciálny materiál Tyvek (z jednej strany priehľadný) so zatavovaním alebo polypropylén. Sterilizácia sa väčšinou vykonáva v malých 50 – 100 l prístrojoch s expozíciou 45 – 55 min. a 72 min. (pre dlhé predmety z plastov, kovu a pre endoskopy). Nevýhodou je len povrchová sterilizácia bez penetrácie.

Spaľovanie a vypaľovanie

V praxi slúži vypaľovanie bakteriologických kľučiek a nástrojov na prácu v laboratóriách a spaľovanie na jednorazovú likvidáciu infekčného odpadu, jednorázových materiálov a predmetov nízkej hodnoty zo zdravotníckych zariadení v špeciálnych spaľovacích peciach pri 300 – 1 000 °C.

Predmety pred sterilizáciou zabalíme. Výber a druhy obalov (jednorazový – papier, Lukasterikové sáčky alebo na opakované použitie kazety a kontajnery) sa líšia podľa druhu sterilizácie (tab. 9). Obal slúži na ochranu vysterilizovaného predmetu pred sekundárnou kontamináciou po dobu exspirácie.

O každej sterilizácii sa vedie záznam. Dokumentácia obsahuje informácie o druhu materiálu, fyzikálnych parametroch a priebehu cyklu, kontrole chemickými a biologickými indikátormi, uvedený je dátum a meno osoby, ktorá vykonala sterilizáciu. Záznamy sa archivujú päť rokov.

Tab. 9 Obaly pre sterilizačné postupy a exspirácia materiálu v obale

Obal	Stálosť do t °C	Vlhké teplo 121/134 °C	Suché teplo – HVS 160/180 °C	Plyn**	Radiácia	Plazma – PL
Papier/hárok *** Alobal Polyamid. fólia Kazety, dózy	200 °C		+++ +++/ 48 hod. +++/ 3 mes.* +++/ 48 hod.			
Polyester, Polypropylén Papier – medicinálny	138 °C	+++ +++		+++		++/3 mes.
Papier krepový Textil netkaný Papier – folia. Lukasterik Bubny, dózy, kazety Kontajner/HVS/PL	134 °C	 +++ ++/3 mes.* ++/48 hod. ++/48 hod. ++/3 mes.	 ++/3 mes.	 +++ ++/3 mes.	+++ ++/6 mes.*	 ++/3 mes.
SMS textil Polyuretan	121 °C			len etylénoxid		+++
Tyvek rolky, CB obaly	100 °C			+++/3 mes.	+++ +++	+++

* zatavené
** formaldehyd / etylénoxid
*** balenie do hárkov pre operačné sály

Fyzikálne metódy dezinfekcie

Tepelné metódy. Najstarší spôsob, použitie varu vo vode za atmosferických podmienok *nemá spoľahlivý dezinfekčný efekt ani pri 30 min. expozícii*, podobne ani var v pretlakových nádobách pri expozícii 20 min. Pri termodezinfekcii v umývacích a pracích strojoch sa využíva teplota > 90 °C (aspoň 10 min.) a pri *pasterizácii* krátke (niekoľko sekúnd) zahriatie na 85 – 90 °C alebo 134 °C, prípadne zahriatie na 62,5 – 63 °C na 30 min. a následné rýchle schladenie. Dezinfekčný efekt možno dosiahnuť aj prúdiacim horúcim vzduchom s teplotou 110 °C počas 30 min.

Žiarenie. Elektromagnetické lúče s kratšou vlnovou dĺžkou (ultrafialové, slnečné žiarenie, gama lúče) majú dobré dezinfekčné až sterilizačné účinky. UV lúče pôsobia najmä na voľne sa vznášajúce, nepriľnavé baktérie, nepôsobia na spóry a vírusy. Najúčinnejšie je UV žiarenie vlnovej dĺžky 253,7 – 264 nm počas niekoľkých sekúnd až 60 min. Najčastejšie sa používa na *dezinfekciu ovzdušia* (germicídne lampy), pričom účinok je značne ovplyvnený prašnosťou a prúdením vzduchu, pohybom osôb v priestore a vetraním. Počet germicídnych lámp závisí od objemu dezinfikovaného priestoru. Žiariče používame buď na priame ožiarenie celého priestoru (umiestnenie na strope so smerovaním nadol) alebo na nepriame ožarovanie (2 m nad zemou, nasmerované nahor). Druhý spôsob je vhodný pre priestory, kde sa i počas dezinfekcie zdržujú ľudia (operačné sály, ošetrovne, laboratóriá, výrobne antibiotík a imunologických prípravkov a pod.). Dezinfekcia vody UV lúčmi je len doplnková metóda ku chlórovaniu, žiarenie preniká len do hĺbky 0,1 – 1,0 mm a nemá reziduálny účinok.

Filtrácia. Predstavuje mechanické oddeľovanie hmotných častíc (mikrobiálnych tiel) z roztokov (v medicíne, v laboratóriách, v potravinárskom a vo farmaceutickom priemysle, pri úprave vody) alebo z plynov a zo vzduchu (napr. klimatizačné zariadenia v nemocniciach).

Elektrostatické odlučovače. Na dezinfekciu vzduchu z epidemiologickej indikácie s cieľom znížiť šírenie nákaz dýchacích ciest vo veľmi exponovaných miestach sa používajú odlučovače, ktoré zachytávajú kontaminované prachové častice ako nosičov elektrického náboja.

Ultrazvuk. Využíva sa v predsterilizačnej príprave na mechanickú očistu lekárskych nástrojov. Vlastné čistenie (v čističkách, vaniach) ultrazvukom o frekvencii 35 kHz s expozíciou 2 – 5 min. predstavuje mechanické vibrácie na povrchu predmetov.

Ultrazvuk sa neodporúča pre stomatologické nástroje (nástavce, kolienka, turbínky), časti endoskopov s optikou a pomôcky z plastov.

CHEMICKÉ METÓDY DEZINFEKCIE A STERILIZÁCIE

Chemická dezinfekcia

Väčšina chemických látok pôsobí selektívne, neničí všetky mikroorganizmy, napr. pôsobia len bakteriostaticky a iné usmrcujú (ireverzibilne inaktivujú) baktérie, vírusy, huby a plesne, spóry (pôsobia baktericídne, virocídne, fungicídne, sporocídne a pod.).

V praxi sa môžu používať len také prostriedky a postupy, ktoré sú schválené hlavným hygienikom SR a látky sú registrované v Centre pre chemické látky a prípravky v SR. Pri práci s dezinfekčnými látkami používame osobné ochranné prostriedky (rukavice, odev, rúška, okuliare).

V zdravotníckych zariadeniach sa vypracúvajú dezinfekčné plány, špeciálne programy sú vypracované pre operačné sály, hemodialyzačné strediská, stomatologické pracoviská a pod.

Zásady pri príprave a používaní dezinfekčných látok na účinnú inaktiváciu mikroorganizmov (väčšina je uvedená na etikete):

- **koncentrácia látok** (pri príprave roztokov sa prípravky označené slovnými názvami považujú za 100%, pri niektorých treba vychádzať z účinnej látky – glutaraldehyd, kys. peroxooctová). Najspoľahlivejšie sú čerstvé roztoky (najmä pri prchavých látkach),
- **expozičný čas** – podľa odporúčania, predlženie expozície a koncentrácie môže zlepšiť inaktiváciu (*Mycobacterium tuberculosis*),
- **pH prostredia** – chlórové a fenolové prípravky sú účinnejšie pri kyslom pH, pri zásaditom pH sú účinnejšie chlórhexidín, glutaraldehyd a kvartérne amóniové zlúčeniny (KAZ),
- **spektrum účinnosti** – inaktivácia baktérií, vírusov, húb, *M. tuberculosis*, spór a priónov. Najcitlivejšie k bežným dezinfekčným látkam sú obalené vírusy (vírusy chrípky, HIV, herpetické vírusy..) a grampozitívne baktérie, naopak najrezistnejšie sú mykobaktérie, sporulujúce baktérie a prióny. Pri predpokladanej priónovej kontaminácii neurochirurgických a stomatologických nástrojov sa volí dezinfekcia chlórnanovými roztokmi s voľným chlórom na úrovni 2% ale účinnejšie a bezpečnejšie je autoklávovanie pri 134 °C 1 hod. po ich alkalickom čistení (ponorenie do 2 M NaOH na 1 hod.),
- **niektoré faktory, ktoré ovplyvňujú účinnosť dezinfekčných látok:**
  - ~ *teplota*, napr. teplota 50 – 60 °C zlepšuje dezinfekčný efekt chlórových, fenolových prípravkov a KAZ, teplota 35 °C jódových prípravkov,
  - ~ *organické látky* (krv, hnis, spútum, moč...) znižujú účinnosť dezinfekcie, preto pri kontaminácii biologickým materiálom sa volia aldehydy, chlórové prípravky, kyselina peroxooctová, ktorých účinnosť nie je ovplyvnená týmito bielkovinami,
- **zníženie rizika vzniku rezistencie mikroorganizmov** (napr. v nemocniciach), treba zabezpečiť striedanie dezinfekčných látok. Rýchlo vzniká rezistencia na KAZ a fenoly,
- **dodržiavanie dezinfekčných postupov podľa návodu výrobcu.**

Chemické dezinfekčné prostriedky by mali spĺňať tieto požiadavky:

- široké spektrum účinnosti alebo vysoko selektívny účinok,
- účinnosť v nízkych koncentráciách v krátkom expozičnom čase,
- stála účinnosť bez ovplyvnenia inými faktormi (prítomnosť bielkovín, teplota, masívnosť kontaminácie),
- nepoškodzovať dezinfikovaný materiál,
- nesmú byť toxické a dráždivé pre človeka, zvieratá, vonkajšie prostredie,
- nesmú zanechávať toxické rezíduá.

Chemické dezinfekčné a sterilizačné látky delíme podľa:

1. *mechanizmu účinku na mikroorganizmy* – denaturácia proteínov, poškodenie membrány, poškodenie nukleových kyselín, inhibícia metabolickej aktivity (oxidáciou, inaktiváciou enzýmov...),
2. *mikrobiálneho spektra* – pôsobia na mikroorganizmy tak, že ich usmrtia (baktericídne, virocídne, fungicídne, sporicídne) alebo len znížia ich rastovú aktivitu a schopnosť množiť sa (pôsobia bakteriostaticky, fungistaticky, sporostaticky...),
3. *chemickej povahy*: zásady a kyseliny, oxidačné prostriedky, halogény, alkoholy, aldehydy, tenzidy, cyklické zlúčeniny, kombinované prípravky.

Dezinfekčné látky podľa chemickej štruktúry a mechanizmu účinku:

1. **Kyseliny a zásady:** Anorganické kyseliny a zásady (HCl, NaOH) sú pomerne toxické a tak sa využívajú skôr vo veterinárskej praxi. V medicíne sa hydroxidy (**NaOH a KOH**) využívajú na hrubú dezinfekciu (*Banox, Banox hospital*) a z kyselín sa najviac používajú peroxokyseliny.
   Kyselina chromsírová sa používa na dezinfekciu skla v laboratóriách, **kyselina boritá** 1% (borová voda) sa pridáva ako antiseptická prísada do mastí, zásypov, očných kvapiek**, kyselina mliečna** na dezinfekčné výplachy telových dutín (vaginálne) a **kyselina propiónová** je účinné antimykotikum.
   Z **peroxokyselín** (kyselina peroxooctová, peroxoboritá, permravenčia) sa najviac používa kyselina peroxooctová. Distribuuje sa ako 28 – 32% roztok (*Persteril*) alebo sa používa v kombinovaných prípravkoch, napr. s 0,2% peroxidom vodíka (*Pedox*) a s peroxoboritanom sodným na čistenie a dezinfekciu lekárskych nástrojov z kovu, umelej hmoty a skla, napr. *Sekusept pulver* (2% 10 – 30 min.), *Chirosan* (0,8% 15 – 60 min.), *Peroxon* (0,5 – 1% 20 – 10 min).
   Kyselina peroxooctová je prchavá látka, jej výpary sú toxické, dráždivé a slzotvorné. Na dezinfekciu sa používajú čerstvé roztoky, väčšinou 0,2 – 0,5% na dezinfekciu rúk, predmetov a povrchov s expozíciou 1 – 10 min. Zásobné 5% roztoky v chladničke vydržia 14 dní, riedia sa v dobre vetranej miestnosti a personál sa musí chrániť rukavicami, okuliarmi a rúškom.
2. **Oxidačné prostriedky** majú dobrý dezodoračný a dezinfekčný účinok, organické látky znižujú ich účinnosť. Do tejto skupiny patria **peroxid vodíka**, ktorý sa používa v 0,5 – 3% koncentrácii ako antiseptikum hnisavých rán, v 0,1 – 2% koncentrácii na dezinfekciu plôch, bazénov a vody (*Sanosil* s iónmi Ag), **manganistan draselný** 3% s baktericídnym a virocídnym účinkom je účinné antiseptikum na rany a ako kloktadlo a **ozón** s baktericídnym, virocídnym, fungicídnym, sporicídnym a protozoocídnym účinkom na dezinfekciu vody.
3. **Halogény.** Ich účinok je založený na oxidačných procesoch a vzniku halogénových zlúčenín toxických pre bunku, znižuje sa v prítomnosti organických látok. Najviac sa v praxi využívajú zlúčeniny chlóru a jódu.
   a) **Chlórové prípravky.** Ich účinnou zložkou je aktívny chlór, ktorý sa uvoľňuje vo vodnom prostredí a vzniká HOCl so silným oxidačným potenciálom.
      Chlór ako plyn sa používa na dezinfekciu vody.
      Chlórové vápno (zmes chlórnanu vápenatého, chloridu a hydroxidu vápenatého) obsahuje 25 % aktívneho chlóru a používa sa na dezinfekciu odpadovej vody, výkalov a žúmp (1 – 2 kg/m^3).
      Chlórnan sodný s 15 % aktívneho chlóru svojim baktericídnym, virocídnym (na VHB, VHA, HIV), protiplesňovým a čiastočne i sporocídnym účinkom je vhodný na komunálnu dezinfekciu ale aj lekárskych predmetov, plôch, prádla, vody (*Savo, Savo prim, Savo original*). Nevýhodou je jeho korozívny účinok. Prípravok *Maranon H* s antikorozívnou prísadou je vhodný na čistenie a dezinfekciu hemodialyzačných prístrojov.
      V zdravotníctve sú veľmi často používané **chloramíny** s baktericídnym, virocídnym a fungicídnym účinkom s obsahom najviac 27 % aktívneho chlóru. Pri kontaminácii veľmi odolnými mikroorganizmami (mykobaktérie, spóry) a na zrýchlenie dezinfekčného účinku sa chloramíny aktivujú amónnymi soľami (1 : 0,5 – 1). Aktivátor sa pridáva tesne pred použitím a dezinfekčný účinok trvá 1 hod. Ich účinnosť možno zvýšiť aj zahriatím na 60 °C. *Chloramín B* (benzénsulfochloramid sodný) sa používa na dezinfekciu lekárskych nástrojov, plôch, rúk, prádla v koncentrácii 1 – 5% počas 30 min. a na povrchovú dezinfekciu sa používajú *Chloramin BM a Chloramin T*.
      Vyšší obsah aktívneho chlóru (55 – 65 %) a lepší cídny účinok na všetky mikroorganizmy, vrátane mykobaktérií, majú **deriváty kyseliny izokyanurovej**. Našli široké využitie pri dekontaminácii lekárskych nástrojov, predmetov, povrchov a bielizne. Najviac sú známe prípravky dichlorizokyanuranu sódneho (*Chloramix DT, Medicarine, Presept tbl, Banox tabs.*), ktoré sa s účinným detergentom môžu použiť aj v jednoetapovom postupe.
   b) **Jódové prípravky.** Ako antiseptikum sa používa **jódová tinktúra** (alkoholový roztok) a **Lugolov roztok** (vodný roztok). Nevýhodou sú možné alergické reakcie, nižší účinok pri organickom znečistení, farbenie bielizne a korózia kovov. Dnes sa používajú hlavne **jodofory,** ktoré nemajú tieto nežiaduce vlastnosti. Sú to komplexy jódu s vysokomolekulárnymi povrchovoaktívnymi látkami. V medicíne sa najčastejšie používajú ako antiseptiká *Jodonal B* a zlúčeniny jódpolyvinylpyrolidonu (PVP) s aktívnym jódom, napr. *Jodisol* (3% PVP s 0,5% jódom), *Betadine, Braunol*, na dezinfekciu pokožky a rúk (hygienickú, chirurgickú) vo forme roztokov alebo mydla, na popáleniny a na výplachy slizníc (aj v stomatológii).

4. **Zlúčeniny ťažkých kovov** (ortuť, striebro) pre ich toxicitu a úzke spektrum účinnosti majú v zdravotníctve obmedzené využitie.

Zlúčeniny **ortuti** majú bakteriostatické účinky a používajú sa ako antiseptiká v očných a kožných mastiach a ako konzervačné látky vo farmaceutických a imunologických prípravkoch. Zlúčeniny **striebra** sa pre baktericídne účinky využívajú ako antiseptiká ale aj na dezinfekciu vody v studniach, napr. *Sagen* (chlorid sódnostrieborný) a v bazénoch *Sanosil* (s peroxidom vodíka). Zlúčeniny **medi** majú podobné využitie pre bakterícídny ale aj protiplesňový účinok.

5. **Alkoholy** ničia mikroorganizmy koaguláciou a denaturáciou bielkovín, optimálny baktericídny efekt majú v 70 – 90% koncentrácii. Dobre usmrcujú aj vírusy, huby, nedostatočne mykobaktérie a nie sú sporocídne. Najčastejšie sa používa **etylalkohol** (70%), **propylalkohol a izopropylalkohol** (50 – 60%) a ich kombinácie na dezinfekciu rúk a pokožky (*Septoderm gel, Promanum N, Softa – Man, Softaseptin, Manopronto Extra*).

Alkoholy sa kombinujú s inými dezinfekčnými látkami, napr. s cyklickými zlúčeninami s fenylfenolmi (*Chiroderm gel*), s triclosanom (*Chiroderm mydlo, Bann derm*), s chlórhexidínom (*Spitaderm*), ale aj s KAZ (*Chiroderm sprej, Septoderm sprej, Desprej, Incidur sprej, Desident sprej*), PVP jódom (*Braunoderm, Braunol*) a s glutaraldehydom (*Helipur HN*). V sprejovej forme sa používajú na dezinfekciu plôch.

Propylénglykol sa používa na dezinfekciu nástrojov a predmetov z ocele a tvrdého kovu v stomatológii (*Sekudrill*) a **trietylénglykol** na dezinfekciu vzduchu vo forme aerosólu alebo pár.

6. **Aldehydy** majú cídny efekt na všetky mikroorganizmy a ich spóry. Často sa kombinujú s inými dezinfekčnými látkami a s detergentmi. **Formaldehyd** je plyn, ktorý sa používa ako 35 – 38% vodný roztok (formalín). Aplikuje sa v sterilizátoroch na chemickú sterilizáciu lekárskych nástrojov a predmetov, iná aplikácia je zakázaná pre jeho potenciálne kancerogénne účinky. Aktivovaný 2% **glutaraldehyd** (s 0,3 % $NaHCO_3$) sa používa na vyšší stupeň dezinfekcie termolabilných materiálov (*Cidex*), súčastí prístrojov s optikou (endoskopy), lekárskych kovových predmetov a nástrojov (nemá korozívne účinky). Je účinný aj v prítomnosti bielkovín. V kombinovaných prípravkoch sa najčastejšie kombinuje glutaraldehyd s ďalším aldehydom **glyoxalom** (*Incidur, Incidur SP*) alebo aj s KAZ (*Chiroseptol, Melsept SF*) na dezinfekciu nástrojov a plôch.

Najnovší **ortoftalaldehyd** (*Cidex OPA*) je doteraz najúčinnejšia dezinfekčná látka na inaktiváciu mykobaktérií, redukciu buniek o 5 logaritmov možno takto dosiahnuť za 5 min. oproti inaktivácii glutaraldehydom za 30 min.

7. **Tenzidy** sú povrchovo aktívne látky s dobrými čistiacimi vlastnosťami. Najviac sa používajú kationaktívne tenzidy, z nich najmä kvartérne amónne zlúčeniny (KAZ) s dobrým účinkom najmä na grampozitívne baktérie. Používajú sa tiež ako antiseptiká (*Ajatínová tinktúra* s alkoholom), na hygienickú dezinfekciu rúk (0,5% *Ajatín* s expozíciou 1 min.), na dezinfekciu plôch a predmetov 1 – 2% s expozíciou 30 min., pri zahriatí na 60 °C sa účinnosť zvýši. *Septonex* sa ako antiseptikum používa vo forme spreja a roztoku. Treba mať na pamäti, že mydlá a iné anionaktívne tenzidy ich neutralizujú a ich plošné použitie má byť krátkodobé, pretože pomerne rýchlo vzniká na nich rezistencia. KAZ sú súčasťou mnohých kombinovaných prípravkov.

Na dezinfekčné postreky malých plôch aj v stomatológii sa používa kombinovaný prípravok so *Septonexom* a alkoholmi (*Desident sprej*).

8. **Cyklické zlúčeniny** inaktivujú enzymatický systém mikroorganizmov a koagulujú ich bielkoviny. Majú úzke spektrum účinku (grampozitívne baktérie), ktorý je znížený v prítomnosti organických látok. Fenol a krezol sa pre ich toxicitu a zápach málo používajú (*Orthosan BF 12*), väčšinou v kombinácii, najviac **fenylfenoly** (*Helipur*). Fenol sa ešte i dnes používa na konzerváciu vakcín a sér.

Fenyléter (2,4,4-trichloro2hydroxidifenyleter – komerčný *Triclosan*) má baktericídny a fungicídny účinok a pridáva sa do dezinfekčných mydiel, zubných pást a ústnych vôd na výplachy pred čistením zubov, v prevencii parodontopatií a tvorby zubných plakov. Najpoužívanejší je bisbiguanidín **chlórhexidín.** Dnes sa už samotný málokedy používa (*Prosavon*), viac vo forme kombinovaných prípravkov na dezinfekciu rúk s peroxidom vodíka a alkoholom (*Spitaderm, Skinsept mucosa*).

V zubnom lekárstve sa chlórhexidín používa na výplachy ústnej dutiny v koncentrácii 0,12% (v USA), resp. 0,2 % (v Európe) na potlačenie kariogénnych patogénov, najmä streptokokov (*S. mutans, S. sanguis, S. salivarius*) a inhibíciu tvorby plakov, resp. ich redukciu. Potláča zápal ďasien inaktiváciou baktérií, plesní a kvasiniek s depotným účinkom a chráni pred parodontopatiami (inhibuje aktinomycéty). Denné výplachy chlórhexidínom (*Skinsept mucosa*) takmer nahradia mechanické čistenie zubov u pacientov so slizničnými defektmi v ústnej dutine napr. pri systémových chorobách, pri výseve aft, pri poúrazových stavoch, na hojenie rán parodontu a v čeľustnej ortopédii. Pridáva sa do zubných gélov, pást a zubného cementu. Negatívom je žltohnedé sfarbenie zubov, jazyka a kompozitov pri 3- až 4-týždňovom používaní.

9. **Kombinované zlúčeniny** sú viaczložkové prípravky so synergickým účinkom. Ich výhodou je širšie antimikrbiálne spektrum pri nižších koncentráciách a toxicite pre človeka. Sú šetrnejšie pre

predmety a predstavujú menšiu ekologickú záťaž. Najčastejšie sa kombinujú KAZ, alkoholy, aldehydy, chlórhexidín, napr. *Spitaderm, Incidur* a iné. Niektoré možno použiť aj na tzv. jednoetapový postup, účinné sú aj pri kontaminácii organickými látkami a výhodou je tiež nižší výskyt rezistencie gramnegatívnych baktérií na KAZ a chlórhexidín.

Použitie niektorých dezinfekčných a sterilizačných postupov v praxi

Lekárske nástroje a pomôcky podľa spôsobu použitia a rizika prenosu zárodkov vyžadujú sterilizáciu alebo len dezinfekciu:

- nástroje, ktoré porušujú integritu kože a sliznice a dostávajú sa do sterilných dutín (chirurgické nástroje, ihly, striekačky, artroskopy, ureteroskopy, zubné vŕtačky, vyšetrovacie dentálne nástroje a iné) sú z hľadiska prenosu najrizikovejšie, označujú sa ako kritické, vyžadujú si sterilizáciu (autoklávovaním, formaldehydom, plazmou, etylénoxidom),
- nástroje, ktoré neporušujú integritu kože a sliznice, sú v kontakte so sliznicami, ale neprenikajú cez ne ani do sterilných tkanív (kanyly, flexibilné endoskopy, bronchoskopy, gastroskopy, ultrazvukové sondy, teplomery) sú stredne rizikové, tzv. semikritické. Pomôcky z termolabilného materiálu vyžadujú vyšší stupeň dezinfekcie, – ponorením minimálne na 30 min. do aktivovaného 2% glutaraldehydu (*Lysoformin, Cidex*) a prepláchnutie 70% alkoholom alebo nízkotepelnú sterilizáciu plazmou, etylénoxidom. Pomôcky z termostabilného materiálu sa autoklávujú,
- pomôcky, ktoré sú v kontakte s neporušenou kožou (manžety tonometrov, fonendoskopy, pulzné oximetre, elektródy a pod.) sú pre prenos nízkorizikové, tzv. nekritické pomôcky a stačí bežná dezinfekcia alebo očista.

Niektoré špecifické postupy v stomatológii:

Sterilné nástroje a dodržiavanie aseptických podmienok (sterilné rukavice, chirurgická dezinfekcia rúk, plášť, maska, rúškovanie) je potrebné pri výkonoch kde ruka operatéra prichádza do priameho kontaktu s operačnou ranou (operácia nádorov, antra, extraorálna operácia) a pri injekciách, extrakciách, ošetrení koreňového prieduchu až ku koreňovej výplni. Pri výkonoch nekrvavých a nezasahujúcich do dreňovej dutiny sa vyžaduje len maximálna čistota a dezinfekcia nástrojov.

Preddezinfekčná príprava predmetov kontaminovaných biologickým materiálom sa vykonáva dezinfekčnými prostriedkami na zabezpečenie ochrany pracovníkov s baktericídnymi, virocídnymi a tuberkulocídnymi účinkami najčastejšie ponorením. Používa sa napr. 10 – 20% NaOH a KOH na 2 hod., 0,5% *Persteril* na 10 min., 2% *Chloramín B* na 30 min., 1% *Jodonal B* na 15 min., 2 – 5% *Chiroseptol* na 15 – 60 min., *Desident* roztok na 10 min. alebo *Sekudrill*. Postup a expozícia sa riadia návodom výrobcu. Mechanická očista predmetov sa vykonáva väčšinou ručne, len niektoré pomôcky/predmety sa môžu čistiť v ultrazvukových čističkách (napr. zubné náhrady). Po sušení sa predmety balia, stomatologické nástroje do kaziet pre horúcovzduchovú sterilizáciu alebo do rôznych obalov a vreciek typu Lukasterik pred autoklávovaním.

Dezinfekciu a čistenie možno vykonávať aj v termicko-chemickom dezinfektore podľa parametrov a odporúčaní výrobcu. Rizikové body v stomatologickej činnosti predstavuje dezinfekcia nástrojov, prístrojov, odsávacieho zariadenia a odlučovačov amalgámu.

Dezinfekcia a sterilizácia predmetov

Stomatologické nástroje a predmety:

- **brúsky, vŕtačky, frézky, koreňové nástroje, kovové matrice** sa dezinfikujú ponorením do 10% KOH/NaOH alebo do NaOH a propanolu na 2 hod., do *Desident* roztoku (propanol, etanol, KAZ), do 2 – 5% *Chiroseptolu* na 15 – 60 min., alebo postrekom *Desident sprejom* a sterilizujú sa v horúcovzduchovom sterilizátore,
- **hrot ultrazvukového odstraňovača zubného kameňa** sa sterilizuje parou alebo sa dezinfikuje ponorom do 10% *Jodisolu*,

- **odtlačky** (iné ako z hydrokoloidu a alginátu), **snímacie náhrady, voskové šablóny a modely, šelakové dosky, protetické náhrady** sa dezinfikujú ponorením do 0,5% *Persterilu* na 10 min. alebo do 10% *Jodisolu, Jodonalu B*. Sadrové odtlačky sa dezinfikujú postrekom,
- **pomocné protetické kliešte, nožnice** sa dezinfikujú ponorením do *Desident* roztoku alebo sa postriekajú *Desident sprejom* do zaschnutia,
- **extrakčné kliešte a páky** sa po dezinfekcii ponorom/postrekom ako kliešte autoklávujú,
- **drobné koreňové nástroje** sa poškodzujú tepelnou sterilizáciou, dezinfikujú sa v parách 3% *Persterilu*,
- **násadce, kolienká a turbínky** (prevodové nástroje), odsávacie hadice sa dezinfikujú strojovo termochemicky (60 – 90 ºC s chlórnanom sodným) alebo ponorením do 0,5% kyseliny peroxooctovej (10 min.), do 2% *Chloramínu B*, do 1% *Jodonalu B*, do *Desident* roztoku, do *Sekudrilu* a následne sa sterilizujú parou.
  V minulosti sa sterilizovali denne v olejovom sterilizátore, silikónový/parafínový olej sa zahrieval na 120 – 160 ºC s expozíciou 30 min., pri 160 ºC za 20 min. sa ničili aj spóry,
- **odsávacie zariadenie** – koncovky, násadce, spojky a odpojiteľné hadice sa dezinfikujú ponorom do 0,5% *Persterilu* a odpojiteľné hadice aj termochemicky, pevne napojené hadice sa dezinfikujú otrením alebo postrekom. Najlepšie sú zubné súpravy so zabudovanou autodezinfekciou hadíc a rozvodov,
- **zubné zrkadlá** – sa dezinfikujú ponorením do 2% glutaraldehydu, do 0,5% kyseliny peroxooctovej (10 min.) alebo parami kyseliny peroxooctovej (30 min.),
- **odlučovače amalgámu** sa dezinfikujú bežnými dezinfekčnými prípravkami najmenej raz denne podľa návodu výrobcu,
- **ochranný štít a okuliare** sa dezinfikujú 0,5% *Persterilom*, postrekom *Desident* sprejom.

Na stomatologických pracoviskách sa pre nástroje a predmety na okamžité použitie často volí program **flash sterilizácie** v stolných autoklávoch (134 ºC/4 min.).

Plochy. Podľa znečistenia a asanačného prístupu sa koncentrovanejšie prípravky použijú na hrubú dezinfekciu a zriedenejšie na jemnú dezinfekciu. Najviac sa používajú chlórové zlúčeniny, z nich chlórnan sodný s tenzidmi a NaOH (*Banox, Banox hospital*) a chloramíny (*Chloramín B, Chloramíny BM a T*) a KAZ. Na jednoetapový postup možno použiť *Chloraminy B* a *BM*, *Persteril* s 1% saponátom (*Jar, Pur*).

Na dezinfekciu malej plochy sa použijú látky s rýchlym dezinfekčným účinkom, napr. alkoholy, aldehydy (*Incidur, Incidur spray*), *Persteril*.

Doplňujúcim opatrením v zubnej ordinácii je dezinfekcia plôch (kreslo, stolček na nástroje, pľuvadlo) *Desidentom* a dezinfekcia nádobky turbínovej vŕtačky, sifónu umývadla, výlevky, pľuvadla vírusinaktivačným dezinfekčným roztokom (napr. 2 – 3% *Chloramín B*).

Výlučky – na dezinfekciu sa najčastejšie používa 0,5 – 3% *Chloramín B*.

Ruky a pokožka – používajú sa nedráždivé a nealergizujúce dezinfekčné látky a postupy šetrné k pokožke. Z dezinfekčných látok sa pripravujú vodné prípravky, alkoholové sú už priemyselne nariedené. Pri hygienickom umývaní a hygienickej dezinfekcii rúk sa odstraňuje transientná flóra, pri chirurgickej dezinfekcii sa redukuje hlbšie uložená rezidentná flóra.

- *Hygienické umývanie rúk* – umývanie dezinfekčným mydlom alebo ponorenie rúk do dezinfekčného roztoku (30 – 60 sek.), vykonáva sa 0,2% kyselinou peroxooctovou, 0,5% *Chloramínom B*, jodoformi (1% *Jodonal B, Jodisol, Betadine mydlo*), 0,5% *Ajatínom*, chlórhexidínom (*Prosavon, Frago D*). Následne sa ruky opláchnu tečúcou vodou a osušia najlepšie jednorazovým uterákom.
- *Hygienická dezinfekcia rúk* – je súčasťou bariérovej ošetrovateľskej techniky a vykonáva sa pred každým aseptickým zákrokom a pod. Alkoholové dezinfekčné prípravky sa vtierajú do suchých rúk, napr. etylalkohol (*Sterilium, Manopronto*), propanol (*Chiroderm gel*), izopropylalkohol (*Spitaderm*) a ďalšie a nechajú sa pôsobiť do zaschnutia (30 – 60 sek.). Dávkujú sa dávkovačmi (3 ml na jedno použitie).
- *Chirurgická dezinfekcia rúk* sa vykonáva pred začatím operačného programu, medzi operáciami a pri porušení celistvosti rukavíc. Zahŕňa umytie rúk a predlaktia tekutým dezinfekčným mydlom alebo detergentom počas 2 min. a sterilnou kefkou, oplach pod tečúcou vodou a osušenie

do sterilnej rúšky. Následne sa vykoná chirurgická dezinfekcia vtieraním alkoholového prípravku dvakrát po 5 ml roztoku počas 2,5 min.

Pri starších spôsoboch chirurgickej dezinfekcie rúk, pri tzv. klasickom spôsobe s dlhším mechanickým umývaním (10 min.), vtieraním alkoholu (3 min.) a ponorením do dezinfekčného prostriedku (1 min.) a pri tzv. rýchlom spôsobe (opakovaný ponor do dezinfekčnej látky) sa volili dezinfekčné prípravky najmä s reziduálnym účinkom.

Dezinfekcia rán a menších popálenín sa vykonáva antiseptikami, napr. peroxidom vodíka (0,5 – 3%), manganistanom draselným (0,3%), jódovou tinktúrou, jodoformi (0,5 – 5% *Jodonal B, Jodisol, Betadine*).

Dezinfekcia prádla – sa robí v prípade vysoko infekčnej bielizne chlórnanom sodným s tenzidmi, alebo *Chloramínom* T. Pre bežnú dezinfekciu je dostačujúce pranie bielizne v práčovniach procesom termodezinfekcie a chemotermodezinfekcie

Dezinfekčné umývanie laboratórneho skla a porcelánu – sa robí chrómsírovou kyselinou, automatické v umývačkách s chlórnanom sodným.

Dezinfekcia a čistenie hemodialyzačných prístrojov si vyžaduje špeciálnu starostlivosť a vyškolený personál. Najčastejšie sa používa termodezinfekcia s 20% kyselinou citrónovou, chemická dezinfekcia s 0,5% chlórnanom sodným (*Maranon H* s antikorozívnou prísadou) alebo s 0,1 – 0,15% kyselinou peroxoooctovou a s 2% aktivovaným glutaraldehydom. Prístroje používajú deionizovanú vodu, ktorá je sterilizovaná cez bakteriálne filtre alebo dezinfikovaná UV žiarením. Pri manipulácii musí mať personál dezinfikované ruky a dezinfikujú sa aj cirkulačné okruhy a prívodné hadice prístrojov.

Dezinfekcia respiračných prístrojov – pre umelú ventiláciu, narkotické prístroje, inkubátory, zvlhčovače, hadičky po každom pacientovi dezinfikujeme *Chloramínom B* alebo 0,1 – 0,15% kyselinou peroxooctovou.

Dezinfekcia vody v bazénoch a na hydroterapiu sa môže vykonávať ozónom, chlórovaním (plynným chlórom, chlórnanmi), kys. trichlórizokyanurovou (tabletky), ionizáciou Ag a Cu alebo 35% peroxidom vodíka.

Dezinfekcia vzduchu:

- *Chemickú* priestorovú dezinfekciu vykonávame rozprašovaním dezinfekčného aerosólu alebo parami dezinfekčnej látky. Používa sa 2% kyselina peroxooctová, vo forme aerosólu trietylénglykol a 3 – 6 % peroxid vodíka.
- *Fyzikálne metódy* využívajú ultrafialové lúče (germicídne lampy), elektrostatické filtre, filtráciu vzduchu (klimatizačné zariadenia) a pre aseptické prostredie v nemocniciach filtráciu cez tzv. HEPA filtre (zachytia častice od 0,3 μm).

Príprava operačného poľa sa najčastejšie vykonáva jodoformi (0,5% Jodonal B, Jodisol, Betadine), kombináciou alkoholov (*Skinsept, Septoderm pur*) do zaschnutia.

Dezinfekcia očných tonometrov a šošoviek sa vykonáva otieraním 3% peroxidom vodíka, 70% izopropylalkoholom, 1:10 zriedeným chlórnanom sodným (5 min.). Tubusy dotykových tonometrov sa dezinfikujú pred každým použitím ponorením do 0,5% *Persterilu* (10 min.) alebo do 2% glutaraldehydu (10 min.) s následným oplachom sterilnou vodu alebo 60% izopropylalkoholom, 70% etylalkoholom do zaschnutia.

Dezinfekcia častí inkubátorov sa robí kombinovaými prípravkami KAZ s alkoholmi (*Incidin foam*), s kyselinou peroxooctovou, peroxidom vodíka a biguanidom (*Chirosan*).

Vyšší stupeň dezinfekcie

Vyšší stupeň dezinfekcie zabezpečuje usmrtenie všetkých baktérií, vírusov, mikroskopických húb a niektorých spór baktérií, *neničí však cysty prvokov, vajíčka helmintov a vysoko rezistentné spóry*. Používa sa pre termolabilné materiály a predmety, prístroje s optikou (endoskopy) a súčasti zdravotníckych prístrojov, ktoré nemožno sterilizovať bežnými fyzikálnymi a chemickými metódami. Vykonáva sa tak, že sa prístroj otrie gázou so 70% alkoholom a potom sa vykoná vlastná dezinfekcia. Používa sa 2% aktivovaný **glutaraldehyd** (expozícia najmenej 15 min.) a 0,5% **kyselina peroxooctová** (10 min.) a iné. Oplachom sterilnou vodu sa odstraňujú rezíduá dezinfekčných látok.

Dekontaminácia zdravotníckej techniky a nástrojov je veľmi zložitá, vyžaduje dodržiavanie prísnych postupov (napr. Odborné usmernenie na dekontamináciu endoskopov) a vyškolený personál. Všetky takto dezinfikované predmety sú väčšinou určené na okamžité použitie alebo krátkodobo skladované prikryté sterilnou rúškom v uzavretom obale.

Chemická sterilizácia

Sterilizačným médiom sú tzv. *chemosterilizanty* – plyny chemických látok (formaldehyd, etylénoxid), ktoré ničia všetky formy mikroorganizmov, vrátane nepatogénnej mikroflóry. Pracovný postup je trojetapový – mechanická očista, chemická sterilizácia v automatizovanom sterilizátore, odstránenie reziduí plynov. Chemosterilizácia slúži na dekontamináciu najmä termolabilných materiálov.

Formaldehyd (štipľavý dráždivý plyn) vzniká v špeciálnych sterilizátoroch odparovaním z 36 – 38% vodného formalínu pri teplote 60 – 80 °C. Formaldehyd zle penetruje, pôsobí len povrchovo. Dĺžka cyklu je 60 min. alebo 70 min. a po skončení nie je potrebné odvetrávanie. Takto sa sterilizujú predmety z plastu, kovu, gumy a optické prístroje.

Etylénoxid je bezfarebná prchavá kvapalina (protoplazmatický jed) s dobrými penetračnými účinkami, usmrcuje všetky formy mikroorganizmov. Používa sa na sterilizáciu predmetov z plastov, gumy, papiera, z poréznych materiálov (molitan), ostrých nástrojov a prístrojov s optikou v špeciálnych tlakových prístrojoch pri teplote 55 °C. Pary etylénoxidu sú horľavé, výbušné so vzduchom, preto sa zmiešava s CO_2 v pomere 8,5 % EO s 91,5 % CO_2 alebo s freónom (10 % EO : 90 % HCFC). Pary sú potenciálne karcinogénne, mutagénne a dráždivé (leptá sliznice a pokožku) a tak inštalácia a prevádzka sterilizátora si vyžaduje prísne hygienické posúdenie a opakované preventívne prehliadky personálu. Zbytky naabsorbovaného etylénoxidu si vyžadujú odvetranie predmetov v špeciálnych skriniach.

Trendy v používaní dezinfekčných látok

- minimalizovať používanie formaldehydu, glutaraldehydu, glyoxalu na dezinfekciu plôch,
- neprekračovať navrhované koncentrácie dezinfekčných látok, obvykle nevedú k vyššiemu antimikrobiálnemu účinku,
- účinok dezinfekčnej látky sa môže zvýšiť predlžením expozičného času, vyššou teplotou, úpravou pH,
- striedať dezinfekčné látky s obsahom KAZ (riziko rezistencie mikroorganizmov) s peroxozlúčeninami alebo zlúčeninami s aktívnym chlórom (nemusia sa striedať, na ne nevzniká sekundárna rezistencia).

CENTRÁLNA STERILIZÁCIA

V prevencii nemocničných nákaz a pri poskytovaní kvalitnej zdravotníckej starostlivosti zohráva dôležitú úlohu *Oddelenie centrálnej sterilizácie*, kde pracuje špeciálne vyškolený personál na manipuláciu s infekčným materiálom a dekontamináciu. Oddelenie sa organizačne člení na úseky sterilizácie, dezinfekcie lôžok a úsek kontroly.

Na úseku sterilizácie sa vykonáva predsterilizačná príprava, vlastná sterilizácia a ich kontrola. Úsek zodpovedá za ich kvalitu a poskytuje sterilné zdravotnícke pomôcky na oddelenia a ambulancie. Moderné pracovisko by malo byť vybavené automatickými umývačkami, tlakovými a ultrazvukovými čističkami, veľkoobjemovými sterilizátormi (autoklávami, horúcovzduchovými sterilizátormi) a prístrojmi na chemickú sterilizáciu (etylénoxidový a formaldehydový sterilizátor).

Predsterilizačná príprava, ktorá sa vykonáva v nečistej časti oddelenia, pozostáva z príjmu kontaminovaného materiálu, jeho dekontaminácie, čistenia, sušenia, balenia a označovania materiálu pre sterilizáciu. Dôležitý je uzatvorený systém umývania a dezinfekcie bez rizika šírenia infekčného aerosólu.

Sterilizácia si vyžaduje technickú kontrolu prístroja, kontrolu samotného cyklu (indikátory) a vedenie sterilizačného denníka. Dvojdverové sterilizátory umožňujú vyberanie a manipuláciu s už vysterilizovaným materiálom vykonávať v logisticky oddelenej čistej prevádzke.

Manipulácia so sterilným materiálom pozostáva z výstupnej kontroly, skladovania a distribúcie materiálu.

Oddelenie nečistej a čistej časti úseku s dezinfekciou vzduchu zabraňuje rekontaminácii materiálu. Na úseku pracuje prísne oddelený personál pre obe prevádzky s podobne vyčlenenými osobnými pracovnými pomôckami. Oddelenie je vybavené ďalšími pomocnými priestormi (šatne, sprchy, sanitárna slučka, sklad čistiacich a dezinfekčných prostriedkov a pod.), ktoré tvoria s prevádzkovými priestormi harmonický celok a umožňujú dodržiavať režim jednosmernej prevádzky. Na jeho zabezpečenie je dôležité pravidelné doškoľovanie personálu.

Samostatný úsek pre dezinfekciu lôžok obstaráva aj dekontamináciu lôžkovín, posteľnej bielizne a dezinfekciu inkubátorov.

Úsek kontroly vykonáva monitorovanie a kontrolu sterilizačných prístrojov, sterilizačných cyklov (požadovaných fyzikálnych parametrov), kontrolu vysterilizovaného a dezinfikovaného materiálu a pomôcok a kontrolu koncentrácií dezinfekčných roztokov.

Kontrola sterilizačného cyklu sterilizátorov je:

- *fyzikálna* kontrola požadovaných parametrov – teploty, tlaku, expozičného času, poskytuje informácie o technickom stave prístroja. Kontrola tesnosti prístroja (vákuový test) sa vykonáva v moderných sterilizátoroch automaticky,
- *chemická* kontrola sa robí indikátormi, ktoré zmenou farby alebo skupenstva pri požadovanej teplote, tlaku a expozícii naznačujú dosiahnutie sterility. Sú na rôznych nosičoch (papierové prúžky, lepiace pásky, zatavené ampulky), môžu byť voľne umiestnené v sterilizačnej komore, sú na obaloch (Lukasterik a iné) alebo sa do nich vkladajú spolu s materiálom. Vyhodnotenie indikátora sa vykonáva podľa návodu výrobcu. Špecifickou skúškou je test správneho odvzdušnenia a prieniku pary (Bowie-Dick test),
- *biologická* kontrola, indikátormi sú sporulujúce baktérie – *Geobacilus stearothermophilus* (pre parný, formaldehydový a plazmový sterilizátor) a *Bacillus atrophaeus* (pre horúcovzduchový a etylénoxidový sterilizátor). Pri správnom sterilizačnom cykle sú baktérie usmrtené a po ich kultivácii zostanú kultivačné pôdy sterilné. Dnes sa používajú indikátory už spolu s kultivačnou pôdou a po skončení sterilizácie sa už len inkubujú a hodnotí sa ich rast.

  Ak sa fyzikálno-chemické ukazovatele sterilizačného cyklu nachádzajú mimo stanovenej medze, má sa sterilizácia hodnotiť ako nevyhovujúca bez ohľadu na výsledky biologickej kontroly.

  Kontrola bioindikátormi sa vykonáva vždy po inštalácii prístroja, na oddeleniach centrálnej sterilizácie a na operačnej sále mesačne, na iných oddeleniach po cca 200 sterilizačných cykloch.

Kontrola sterility vysterilizovaného materiálu sa robí kultiváciou vzoriek získaných oplachom, odtlačkom, ponorom, sterom z povrchov rôznych predmetov, materiálov, z roztokov a pod. očkovaných na kultivačné médiá (krvný agar a pod.).

DEZINSEKCIA

Dezinsekcia je komplex opatrení na zneškodnenie hmyzu a ostatných článkonožcov prenášajúcich choroboplodné zárodky, obťažujúcich človeka a zvieratá prípadne spôsobujúcich hospodárske škody.

Podľa toho, kedy a s akým cieľom aplikujeme dezinsekčné postupy, rozlišujeme dezinsekciu;

1. **Profylaktickú** (preventívnu), ktorej cieľom je zabrániť existencii a rozmnožovaniu článkonožcov. Zahrňuje všeobecné opatrenia osobnej hygieny (proti zavšiveniu), poriadku, hygienického uskladnenia potravín a odstraňovanie odpadov (v boji proti muchám, švábom), ako aj terénne úpravy (meliorácia v boji proti komárom).
2. **Represívnu,** zameranú na ničenie už vyskytujúceho sa hmyzu a iných článkonožcov napr. odvšivenie, postreky proti komárom, švábom a pod.

Mechanický spôsob dezinsekcie a mechanická ochrana pred článkonožcami patrí medzi najstaršie a najjednoduchšie spôsoby boja. Pozostáva zo zakladania sietí na okná, používania posteľových sietí proti moskytom a komárom, ochranných odevov proti kliešťom a z aplikácií rôznych mucholapiek a lapačov hmyzu.

Fyzikálny spôsob dezinsekcie využíva rôzne formy tepla a ich účinok na článkonožce. Prúdiaca para usmrcuje všetky ich vývojové štádiá. Horúca voda, ktorá pri 55 ^{o}C usmrcuje cudzopasný hmyz a jeho vajíčka za 15 minút a pri 100 ^{o}C takmer okamžite sa môže použiť na odvšivavenie šatstva. Suché teplo (horúci vzduch) je menej účinný. Nízke teploty, chlad a zmrazovanie spôsobuje uhynutie hmyzu až po veľmi dlhej dobe.

Biologický spôsob dezinsekcie využíva prirodzených nepriateľov článkonožcov ako patogénne mikroorganizmy (baktérie, vírusy, rikettsie, plesne, mikroskopické huby) a živorodé rybky (Gambuzie, Poecilia – požierajú larvy komárov).

Chemický spôsob dezinsekcie má v súčasnosti najširšie uplatnenie. Chemické látky pôsobiace na hmyz sa nazývajú *insekticídy*, látky ničiace roztoče a kliešte označujeme ako *akaricídy*. Do organizmu článkonožcov môžu vnikať kontaktom, vdýchnutím, perorálne alebo i viacerými cestami súčasne. Najpoužívanejšie sú kontaktné jedy. Chemické dezinsekčné látky musia mať minimálnu toxicitu pre človeka a teplokrvné živočíchy a určitú stabilitu vo vonkajšom prostredí. Po určitom čase by sa však mali samovoľne rozkladať na neškodné alebo menej škodlivé produkty.

CHEMICKÉ DEZINSEKČNÉ PROSTRIEDKY

Po zákaze používania chlórovaných uhľovodíkov (napr. DDT) sa v súčasnosti používajú tieto skupiny chemických dezinsekčných látok:

1. **Pyretroidy** (syntetické pyretroidy) sú vysokoúčinné, moderné, chemicky pripravené insekticídne látky odvodené od pyretra (kontaktného nervového jedu rastlinného pôvodu). Sú veľmi účinné na všetky významné článkonožce (muchy, komáre, mravce, šváby, mole, chrobáky). Majú dlhý reziduálny účinok a nízku toxicitu pre cicavce, pri ich používaní však dochádza k rýchlemu vývoju rezistencie.

   Používané prípravky: *Biolit L* proti lietajúcemu hmyzu, *Biolit P* proti plazivému hmyzu, *Diffusil V* a *H* proti parazitom domácich zvierat a človeka, *Orthosan BF 45* vlasový šampón proti všiam, *Orthosan BF 40* šampón proti ektoparazitom domácich zvierat, *Demetran* – poprašok proti hmyzu a kliešťom, *Cyper, Pulnex* proti lietajúcemu a lezúcemu hmyzu.

2. **Organofosfáty** sú syntetické organické zlúčeniny fosforu. Sú to olejovité alebo kryštalické látky vo vode málo rozpustné, dobre rozpustné v tukoch. Patria medzi najrozšírenejšie dezinsekčné látky s dobrým a rýchlym účinkom na hmyz a roztoče. Ich reziduálny účinok je krátky. Pôsobia ako inhibítory cholinesterázy. U človeka môžu spôsobovať akútnu otravu a preto pri manipulácii s nimi treba dodržiavať bezpečnostné opatrenia (používať ochranný oblek, masky, rukavice). Pri dlhodobom používaní vzniká u článkonožcov rezistencia.
   Používané prípravky: *Actellic* spray proti komárom, muchám, švábom, roztočom, *Empire 20* proti muchám, komárom, švábom, všiam, blchám, *Formitox* sypká návnada proti švábom, záhradným mravcom, muchám, *Flynt, Alfacron* 10 a 50 WP proti muchám.
3. **Karbamáty** sú estery kyseliny karbamínovej so silným insekticídnym účinkom. Ide o vysoko účinné inhibítory cholinesterázy. Pri intoxikácii človeka sa objavujú tráviace ťažkosti (nauzea, vracanie, hnačky) a preto pri ich používaní je potrebné dodržiavať prísne bezpečnostné opatrenia.
4. **Inhibítory rastu** predstavujú skupinu insekticídov s veľmi špecifickou toxicitou. Ide o analógy juvenilných a rastových hormónov, ktoré sú účinné v určitom vývojovom štádiu vektora. Ich vplyvom dochádza k abnormálnemu vývoju jedinca a následne k jeho uhynutiu.
   Používané prípravky: *Altosid* sa aplikuje do liahnísk komárov, *Neporex* obsahuje rastový regulátor lariev múch, *Lafarex K* proti faraónskym mravcom

Repelenty a atraktanty

Repelenty a atraktanty predstavujú samostatnú skupinu chemických látok**,** ktoré článkonožce nezabíjajú ale naň pôsobia svojím špecifickým pachom.

Repelenty sú prípravky, ktoré hmyz odpudzujú. Aplikujú sa na kožu vo forme roztoku, emulzie alebo krému, prípadne sa používajú na impregnáciu odevov, stanov a sietí. Ich účinok trvá 2 až 3 hodiny v závislosti od teploty vzduchu, sily vetra, pohybu a potenia. Pri impregnácii textilu sa účinnosť predlžuje až do 7 dní.
Používané prípravky: *Repelent 3535, Off active, Idulona repelent, Diffusil repelent.*

Atraktanty priťahujú hmyz z veľkej vzdialenosti na určité miesto a vábia ho do pascí. Medzi najvýznamnejšie atraktanty patria feromóny. Sú to prírodné ale aj chemicky vyrábané látky, ktoré ovplyvňujú správanie hmyzu a pôsobia prostredníctvom špecifických pachov produkovaných väčšinou samičkami.
Používané prípravky: *Ekolex V* lepivá pasta s potravinovým atraktantom a feromónmi pre švábovité, *Flynt* sexuálne vábidlo pre muchu domovú.

POUŽITIE DEZINSEKCIE V PRAXI

Boj proti muchám

V blízkosti človeka, v okolí hnojísk, výkalov, rastlinných a živočíšnych produktov žije a vyvíja sa mucha domová, mucha mäsiarka, ovad a bodavka.

V snahe zabrániť výskytu a premnoženiu múch sa profylaktické opatrenia sústreďujú na odstraňovania miest ich množenia (likvidácia hnojísk, smetísk) a na zamedzenie ich prístupu k potravinám a odpadkom (správnym uskladnením potravín, odstraňovaním zvyškov potravy, smetí a výkalov).

Represívne opatrenia spočívajú v likvidácií už existujúcich liahnísk múch (napr. zalievanie žúmp a hnojísk vápenným mliekom, tekutými organofosfátmi alebo pyretroidmi). Pre domácnosti je výhodný návnadový prostriedok Flynt, z mechanických spôsobov možno použiť mucholapky.

Boj proti komárom

Základnými preventívnymi opatreniami sú cielené agrotechnické úpravy terénu (vysušovanie a zasypávanie barín, mlák a iných vlhkých častí) s cieľom zamedziť liahnutiu komárov a tým ich množeniu. Osobná ochrana spočíva v používaní repelentných látok, zakladaní ochranných sietí na okná a nad postele.

V čase premnoženia komárov nastupujú represívne opatrenia, ktoré smerujú k ničeniu lariev a dospelých komárov najmä použitím organofosforečných insekticídov a pyretroidov. Veľkoplošné zásahy sa robia postrekovaním a poprašovaním z lietadiel. Doplnkovým opatrením môže byť aj biologické ničenie lariev komárov anofelov niektorými druhmi rýb (v našich podmienkach napr. ostrież).

Pri zabezpečovaní niektorých akcií (športové podujatia, slávnosti) a pri ochrane niektorých objektov sa robia bariérové postreky, ktoré spočívajú v aplikácii insekticídov v 20 až 50 m širokom páse na vegetáciu na okraji lesa alebo obcí.

Boj proti kliešťom

Represívne zásahy proti kliešťom sa v prírode uskutočňujú veľmi ťažko a sú nákladné, rozhodujúcimi opatreniami sú preto preventívne postupy. Sú zamerané na zmenu biotopu s cieľom nahradiť porast vhodný pre prežívanie kliešťov porastom, v ktorom sa kliešte neudržia (pokosenie trávy, vysekanie kríkov, vysadenie agátov, ihličnatých lesov). Osobná ochrana pri pobyte v prírode spočíva v používaní odevu pokrývajúceho čo najväčšiu časť tela s tesniacimi manžetami. Nekryté časti tela sa chránia repelentnými látkami (napr. *Autan active, Diffusil repelent, Off active*), prípadne sa nimi impregnuje aj odev.

Boj proti všiam

Profylaktickým opatrením proti zavšivavenosti je v prvom rade dodržiavanie zásad osobnej hygieny (pravidelné umývanie sa, kúpanie sa, pravidelná výmena osobnej a posteľnej bielizne atď.).

Pri výskyte vši hlavovej (*Pediculus humanus capitis*) sa na vlasy aplikuje insekticídna látka, najčastejšie vo forme šampónu, kondicionéru alebo spreja (*Diffusil H Forte, Jacutin, Parasidose*). Intenzívne, niekedy nesprávne používanie chemických dezinsekčných prostriedkov spôsobilo, že v súčasnosti sú vši rezistentné na niektoré prípravky obsahujúce permethrin, d-phenothrin a malathion. Alternatívou je použitie prípravkov na báze rastlinných olejov (*Capissan, Hedrin, Itax, Všiven, Paranit*), ktoré hmyz obalia, prenikajú do jeho dýchacieho systému a udusia ho, pričom vďaka tomuto mechanickému účinku rezistencia nevzniká. Spolu s dezinsekciou hlavy je nutná aj dezinsekcia osobnej a posteľnej bielizne a predmetov, ktoré boli v kontakte s vlasmi (hrebene, čiapky, šále). Odvšivavenie je potrebné vykonať v celom kolektíve, kde bol zaznamenaný výskyt vší (v triede, v rodine).

Pri výskyte vši šatovej (*Pediculus humanus corporis*) sa zavšivavená osoba dôkladne okúpe a ošetrí *Orthosanom BF 45*. Bielizeň sa vyvarí, šaty poprášia *Demetranom* alebo ošetria *Diffusilom H*.

Boj proti blchám

Na človeku parazituje blcha obyčajná, blcha psia, blcha mačacia a príležitostne i blcha potkania prenášajúca mor.

Dôležitým preventívnym opatrením je pravidelné upratovanie bytu (najmä drhnutie dlážky horúcou vodou), časté vetranie a vystavovanie posteľnej bielizne a matracov účinku slnka.

Pri výskyte blch sa na miesta, kde sa blchy zdržujú (na postele, matrace, drevenú dlážku a pod.), aplikujú chemické insekticídy (napr. karbamáty). Dezinsekcia šiat a bielizne sa vykonáva podobne ako pri odvšivení.

Boj proti plošticiam

Okrem ploštice obyčajnej sa čoraz častejšie v bytoch objavujú ploštica vtáčia, holubia a dokonca aj netopieria. Profylaktické opatrenia spočívajú v upchávaniu štrbín a škár v byte, ako aj v odstraňovaní vtáčích hniezd na domoch. V represívnych postupoch sa používajú organické zlúčeniny fosforu alebo pyretroidy, ktorými sa postrekujú steny, dlážka, drevené časti postelí a nábytku, prípadne sa vydrhnú mokrou handrou namočenou do emulzie týchto prípravkov.

Boj proti švábom a rusom

U nás sa vyskytuje šváb obyčajný a rus domový. Aby sa zabránilo ich usídleniu je potrebné zachovávať prísny hygienický režim správneho odstraňovania odpadkov z jedál, smetí, upchávanie dier a štrbín. Represívne opatrenia spočívajú v aplikácii insekticídnych látok (najlepšie karbamátov, organofosfátov, pyretroidov), ktoré sa aplikujú na podlahu, najmä okolo stien a okolo ústredného kúrenia. Pri výskyte rusov sa postreky vykonávajú do polovice steny. Vzhľadom na to, že dezinsekcia je málo účinná na vajíčka švábov, je potrebné ju opakovať a zohľadniť pritom dlhé vývojové obdobie švábov.

Pri nízkom výskyte švábov možno na ich ničenie (v domácnostiach) použiť aj lepivú pastu s feromónmi *Ekolex V*, ktorá sa v zdravotníckych zariadeniach používa len na monitorovanie výskytu švábov.

DERATIZÁCIA

Deratizácia je súbor opatrení zameraných na znižovanie stavu alebo úplné vyničenie škodlivých hlodavcov.

Ich cieľom je ochrana zdravia obyvateľstva a zamedzenie národohospodárskych škôd. Hlodavce totiž svojim trusom a močom prenášajú celý rad závažných ľudských ochorení. Svojou prítomnosťou znečisťujú prostredie, sú príčinou nepríjemného zápachu a v čase premnoženia spôsobujú značnú škodu na poliach, potravinách, budovách a zariadení.

Podľa ich vzťahu k človeku a jeho sídlam ich možno rozdeliť na:

- *synantropné živočíchy*, ktoré sú ekologicky viazané na blízkosť človeka a vo voľnej prírode sú schopné prežívať len výnimočne. Z hlodavcov k nim patrí myš domová, potkan obyčajný a potkan tmavý,
- *exoantropné živočíchy*, ktoré žijú prevažne vo voľnej prírode. Príležitostne niektoré z nich, najčastejšie pri nedostatku prirodzenej potravy, prenikajú do ľudských sídiel a budov. Takto sa správajú ryšavky, hraboše, plchy, prípadne hmyzožravé piskory.

Opatrenia proti hlodavcom sa rozdeľujú na **preventívne** a **represívne**.

Preventívna deratizácia. Jej cieľom je vytvoriť nepriaznivé podmienky na život, zahniezdenie a premnoženie hlodavcov. Riadi sa troma hlavnými zásadami:

- zamedziť prenikaniu hlodavcov do budov,
- znemožniť im prístup k potrave,
- zabrániť ich zahniezdeniu.

Slúžia na to *rôzne stavebné úpravy objektov* (zamurovanie drobných otvorov v stenách, oplechovanie dverí, založenie drôteného pletiva na okná, utesnenie kanalizačných otvorov), *úprava okolia* (odstránenie prebytočných kanálov, porastov, kompostov, stohov), ako aj *vhodné uskladnenie potravín a krmiva* (uzavreté nádoby, vrecia uložené na paletách), *udržiavanie čistoty, poriadku, odstraňovanie odpadu bez jeho voľného skladovania a zabránenie vytvárania miest pre uhniezdenie hlodavcov* (tmavé, málo prístupné miesta). Doplnkom týchto opatrení môže byť použitie chemických repelentných látok na odpudenie hlodavcov (napr. látky karbonátového typu, lyzol). Zvukové odpudzovače sa ukazujú ako málo účinné.

Represívna deratizácia. Je zameraná na vlastné ničenie hlodavcov. Z hľadiska hubiaceho účinku sa používajú metódy mechanické, biologické, chemické a ich kombinácie.

SPÔSOBY DERATIZÁCIE

Mechanické spôsoby deratizácie patria k najstarším formám boja proti hlodavcom. Ich účinnosť je dostačujúca len v prípade slabého zamorenia hlodavcami a má väčšinou doplnkový význam. Patria sem rozličné typy pascí a imobilizačných lepov.

Pasce musia byť vždy čisté, bez stôp po krvi uhynutých zvierat. Vkladaním vhodnej návnady niekoľko dní do nenatiahnutej pasce sa zviera na pascu privyká. Porovnateľnú účinnosť ako pasce majú aj imobilizačné lepy (*Altrap, Rodent trap*) nanesené na kartón alebo drevo.

Biologické formy boja len zriedka podstatnejšie ovplyvňujú populáciu hlodavcov. Využívajú najmä prirodzených domácich nepriateľov hlodavcov (mačky, niektoré druhy psov), ale i voľne žijúce zvieratá (lasice, tchory, kane, sovy, pustovky).

Ich uplatnenie je predovšetkým vo voľných priestoroch. V interiéroch potravinárskych a zdravotníckych objektov sú z hygienických dôvodov neprípustné. V minulosti používané baktérie, patogénne pre hlodavce, napr. *Salmonella enteritidis* Gärtner, varieta Danysz sa dnes už opustili. Podobne sa v praxi neuplatnili ani metódy genetickej kontroly a chemosterilizácie hlodavcov.

Chemická deratizácia je v súčasnosti najvýznamnejšou formou boja proti hlodavcom. Využíva smrtiaci účinok chemických látok – ***rodenticídov*** na hlodavce. Pri ich použití je potrebné myslieť na skutočnosť, že mnohé z nich sú toxické aj pre človeka a domáce zvieratá.

Podľa času pôsobenia na hlodavce sa rodenticídy rozdeľujú na akútne pôsobiace a na chronicky pôsobiace prípravky.

- ***Akútne pôsobiace rodenticídy*** spôsobujú úhyn hlodavcov počas niekoľkých hodín alebo v priebehu dňa. Do tejto skupiny patria:

  Fosfid zinku (Zn_3P_2) je veľmi účinný, čierny, po cesnaku páchnuci prášok. Jeho toxický účinok spôsobuje fosforovodík, uvoľňujúci sa v žalúdku pôsobením kyseliny soľnej. Prvé príznaky otravy sa u hlodavca prejavujú o niekoľko hodín a k jeho úhynu dochádza v priebehu dňa. Pre človeka je vysoko toxický.

  Aplikuje sa vo forme požerových nástrah (*Niva – zrná*), granúl alebo tabletiek (*STUTOX*). Pre jeho vysokú toxicitu pre človeka a domáce zvieratá sa upúšťa od jeho používania a nesmie sa aplikovať v blízkosti potravín. Pri otrave sa ako antidotum podáva 1% roztok síranu meďnatého prípadne 0,1% roztok hypermangánu.

  Scillirozid je kardioaktívny glykozid, ktorý spôsobuje ochrnutie srdcovej činnosti, dýchacieho centra a nervového systému hlavne u potkana obyčajného. Letálna dávka spôsobuje smrť o 12 – 24 hodín. Prípravky, obsahujúce scillirozid (*Rascil – zrná, Silmurin, Ravatox*), sú pre človeka a domáce zvieratá relatívne málo toxické. Dnes sa už používajú zriedkavo.

  Po požití subletálnej dávky sa u zvieraťa vyvinie averzia, ktorá trvá niekoľko dní. Na jej predchádzanie je potrebné hlodavca predkrmovať. Znamená to opakovane podať návnadu (látku slúžiacu ako potrava na prilákanie hlodavca) s cieľom privyknúť na ňu hlodavca pred jej použitím v nástrahe (návnade zmiešanej s rodenticídom).

- ***Chronicky pôsobiace rodenticídy*** sú v súčasnosti najčastejšie používanou skupinou rodenticídov. Ich účinok sa prejaví o 3 až 10 dní. Ide o **skupinu antikoagulačných látok**, ktoré spôsobujú smrť zvieraťa v dôsledku vnútorného a vonkajšieho krvácania. Hlodavce pritom necítia bolesť, strácajú plachosť a nereagujú na vonkajšie podnety.

  Patria sem antikoagulačné látky I. generácie, ktorých predstaviteľom je **warfarin**. Otrava nastáva až po opakovanom podaní prípravku (obyčajne 5 krát za sebou v nízkych dávkach), pričom zvieratá hynú medzi 8. až 10. dňom. V súčasnosti sa v dôsledku vzniku rezistencie u myší a potkanov prestáva používať a nahrádza sa antikoagulantmi II. a III. generácie, ktoré už po jednorázovom požití zabezpečia letálny efekt na 3. až 10. deň. Ide o **brodifakum, bromadiolon** a **flokumafen**. Používajú sa proti všetkým druhom škodlivých hlodavcov a sú účinné aj u jedincov rezistentných na warfarín. Pri antikoagulačných látkach III. generácie sa letálny účinok potencuje ich pôsobením na zvýšenú permeabilitu ciev (**difetialon**).

  Pri aplikácii antikoagulačných látok II. a III. generácie sa odporúča tzv. pulzačný spôsob kladenia nástrah, ktorý je účinný hlavne vo veľkých, husto zamorených objektoch (napr. v stajniach). Nástraha sa v malých množstvách (po 10 – 20 g) kladie na viaceré miesta. Proces sa opakuje v týždňových intervaloch, keď hynú prvé hlodavce a na ich miesto sa tlačia hlodavce z okolia.

  Všetky antikoagulačné rodenticídne prípravky sú vo väčšej dávke toxické aj pre človeka, hlavne pri opakovanej aplikácii. Otrava sa prejaví po niekoľkých dňoch vo forme krvácania, hnačky, krvi v moči, či podkožných hematómov. Po ich prípadnom požití je preto potrebné vyvolať zvracanie a v prípade otravy podať vitamín K.

Použitie chemickej deratizácie v praxi

Rozhodnutie o tom, aký druh a forma nástrahy sa použije závisí od druhu hlodavca a od miesta, kde sa aplikuje chemická deratizácia. V sýpkach sa najčastejšie používajú hotové granulové nástrahy s väčším obsahom návnadových zložiek v snahe prilákať hlodavce. V suchých priestoroch, kde trpia hlodavce nedostatkom vody, možno s úspechom použiť tekuté nástrahy. Do vlhkých miest je zase vhodné klásť nástrahy obsahujúce parafín.

Nástraha sa kladie na miesta, kde sa hlodavce zdržujú najintenzívnejšie. Je vhodné ich klásť priamo do nôr, do blízkosti východov z nôr, na cestičky, prípadne do blízkosti zdroja potravy. Umiestnenie

nástrah sa volí aj podľa druhu hlodavcov. Napríklad nástrahy proti krysám sa kladú na vyvýšené miesta, do políc, na trámy do rozvodov elektroinštalácie, na druhej strane nástrahy proti myšiam domácim sa kladú do blízkosti hniezd. Nástrahy sa umiestňujú na podložné misky, podložky alebo špeciálne kŕmidlá. V mieste vyloženia nástrah musí byť výstražné označenie, na ktorom je uvedený dátum vykonávania deratizácie.

EPIDEMIOLÓGIA CHORÔB OBEHOVEJ SÚSTAVY (CHOS)

VÝSKYT CHRONICKÝCH CHORÔB

Od 70. rokov minulého storočia, po postupnom poklese infekčných chorôb preventabilných očkovaním, sa v populácii zvyšoval počet tzv. civilizačných chorôb, ktoré v súčasnosti nazývame *chronické choroby*. Ich dynamický vzostup v celosvetovom meradle, podmienený najmä vysokou prevalenciou príslušných rizikových faktorov (RF), nezodpovedal neustále sa zväčšujúcemu objemu finančných prostriedkov, ktoré sa vkladali do zdravotníctva. Preto v roku 1977 vytýčila Svetová zdravotnícka organizácia (SZO) požiadavku výrazne *posilniť preventívne zameranie* zdravotníctva.

Pre región Európy bol v roku 1998 v tomto duchu vypracovaný program **Zdravie pre všetkých v 21. storočí** (Zdravie 21), v ktorom jediným kritériom úspešnosti plnenia jeho cieľov do roku 2020 (na rozdiel od staršieho programu Zdravie do roku 2000, v ktorom sa efektivita nezhodnocovala), má byť *miera efektivity intervenčných opatrení*.

Nesprávny životný štýl, ktorý významne ovplyvňuje prítomnosť špecifických rizikových faktorov (RF) zdravia, najviac z hľadiska klinickej závažnosti ochorenia a vysokého rizika trvalej invalidizácie, ba i úmrtia osôb v riziku, vplýva na výskyt chorôb obehovej sústavy (CHOS) a zhubných nádorov.

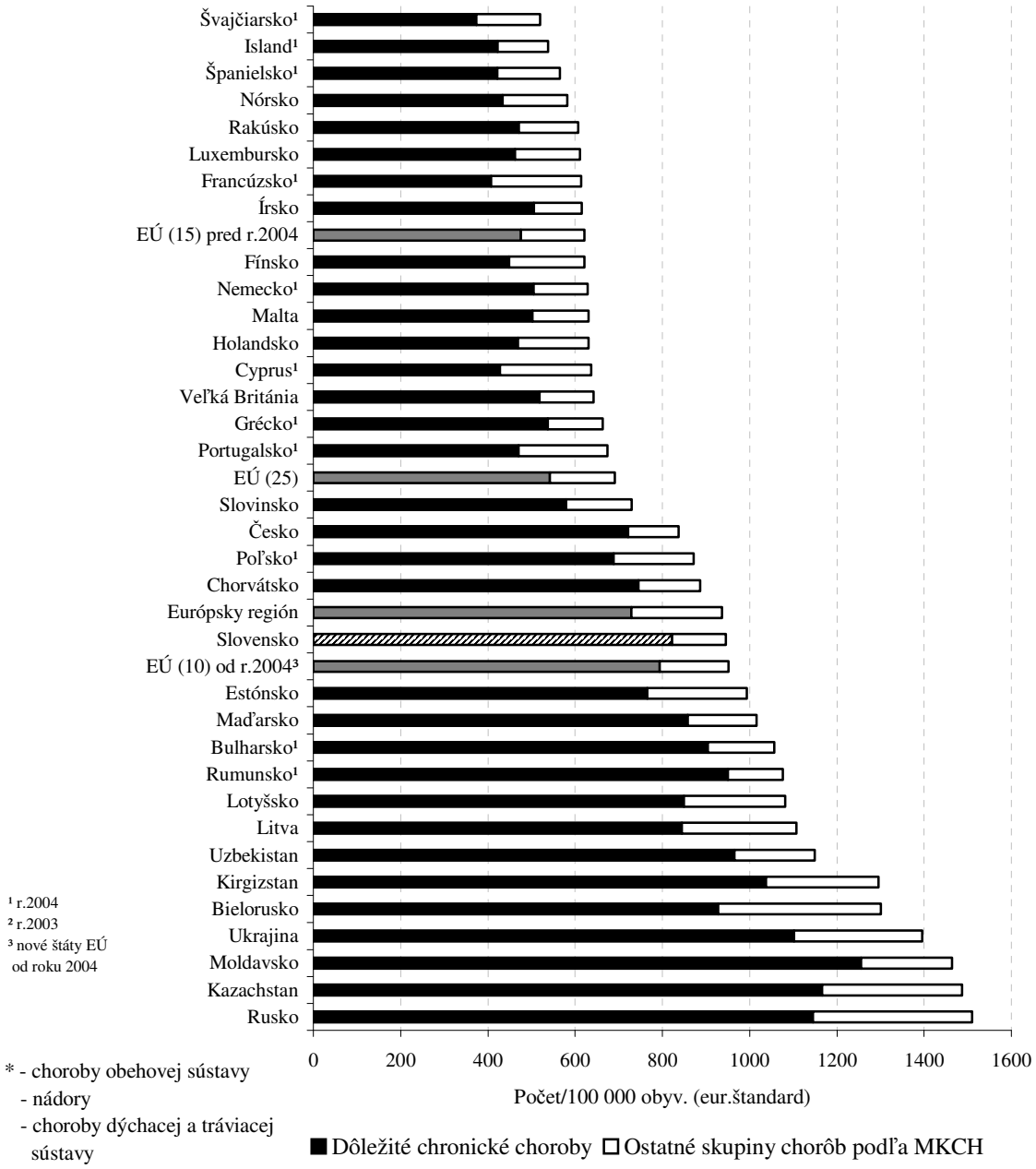
Sedavý spôsob života a neadekvátna pohybová aktivita sa odrážajú aj vo vysokej prevalencii chorôb kostrovej a svalovej sústavy, z nich najmä v počte dorzalgií, v.s. osteoporózy. Nedostatok pohybu si vyžaduje svoju daň aj v náraste osôb s nadhmotnosťou, resp. s rizikovým obvodom pása (ako nepriameho ukazovateľa abdominálnej obezity, pozri ďalej RF), ktoré v porovnaní s neobéznymi osobami, mávajú významne častejšie diabetes mellitus typ 2.

Podľa SZO sú tieto skupiny chronických chorôb spolu s neletálnymi prípadmi CHOS, nádorov, chorobami tráviaceho i dýchacieho systému, príp. iných metabolických porúch ako diabetes mellitus, príčinou 47 % všetkých zdravotných problémov v populácii. Pri súčasnom trende vývoja sa ich podiel do roku 2020 môže zvýšiť až na 60 % a tieto choroby sa čoraz častejšie vyskytujú už aj v rozvojových krajinách.

Čo sa týka úmrtí, podľa správy Svetovej banky z roku 2003, sú CHOS a zhubné nádory spolu s chorobami tráviaceho a dýchacieho systému podľa správy Svetovej banky z roku 2003, sú CHOS a zhubné nádory spolu s chorobami tráviaceho a dýchacieho systému príčinou viac ako 60 % úmrtí na svete. Ich podiel zo všetkých úmrtí sa pri súčasnom trende vývoja môže do roku 2020 zvýšiť až na 73 %.

Rozdiely v počte úmrtí na rôzne príčiny smrti v jednotlivých krajinách sa porovnávajú štandardizovanými prepočtami relatívnych ukazovateľov. Poradie jednotlivých krajín Európy a ich zoskupení v rámci EÚ podľa miery štandardizovanej úmrtnosti na všetky príčiny smrti a z nej podiel na prioritne chronické choroby v roku 2005 podľa posledných údajov v databáze WHO/EURO prezentuje obr. 8. Slovensko sa v rámci 38 uvedených krajín Európy zaradilo iba pred bývalé krajiny Sovietskeho zväzu.

Pri porovnaní vývoja vybraných ukazovateľov zdravotného stavu v medzinárodnom meradle sa „hrubé“ prepočty jednotlivých krajín už od 60. rokov 20. storočia ešte štandardizujú na „umelú“ európsku, príp. svetovú populáciu pomocou jednotného zastúpenia tejto populácie v 5-ročných vekových skupinách, čím sa čiastočne odbúrava vplyv rôzneho vekového zloženia populácie jednotlivých krajín. Získané miery nie sú reálnym odrazom situácie v daných krajinách, slúžia však na objektívnejšiu interpretáciu sledovaného ukazovateľa v zmysle jeho vzostupu či poklesu pri porovnaní krajín navzájom. Ak by sa sledované ukazovatele neštandardizovali, ich porovnania by boli veľmi skresľujúce. Pri monitorovaní reálneho vývoja danej choroby v čase iba v jednej krajine by sa mali používať národné štandardy.



Obr. 8 Štandardizovaná úmrtnosť na dôležité chronické choroby* z celkovej úmrtnosti v populácii vybraných krajín Európy v roku 2005

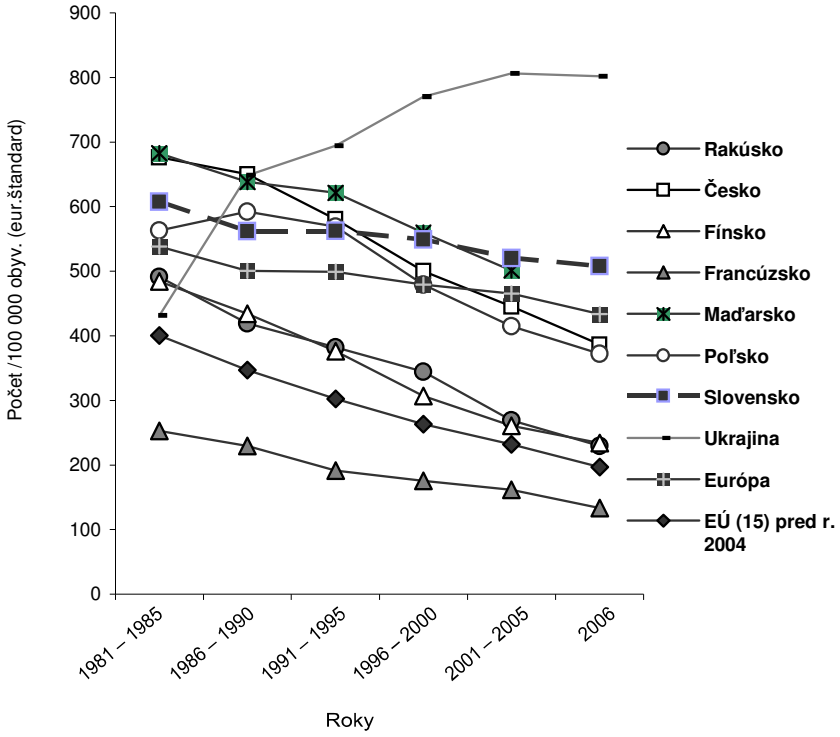
ÚMRTNOSŤ NA CHOROBY OBEHOVEJ SÚSTAVY VO SVETE A OSOBITNE V EURÓPE

Choroby obehovej sústavy si pre závažný klinický priebeh a hromadný výskyt, podmienený najmä vysokou prevalenciou príslušných RF v populácii, udržiavajú z celkového počtu úmrtí dlhodobo prvé miesto zo všetkých príčin smrti. Na celom svete zomrelo podľa Svetovej správy o zdraví (2003) **takmer 17 miliónov ľudí na CHOS, čo predstavuje takmer 1/3 všetkých úmrtí na svete.** Pri zachovaní súčasného trendu vo vývoji úmrtí vo svete sa počet úmrtí na všetky CHOS môže do roku 2020 zvýšiť až na 25 miliónov.

V bežnej praxi sa pojem „choroby obehovej sústavy" nepoužíva často napriek tomu, že v súlade s 10. revíziou medzinárodnej klasifikácie chorôb (MKCH) toto názvoslovie zahŕňa všetky choroby obehového systému, ktoré tvoria IX. kapitolu MKCH s kódom I 00 – I 99. Aj v databáze WHO sa uvádza pod anglickým názvom „diseases of circulatory system". V klinickej praxi sa však častejšie používa pre-

vzatý termín z angličtiny (cardiovascular diseases) – kardiovaskulárne choroby, resp. synonymum srdcovo-cievne choroby. Ak nie sú dané skupiny chorôb jasne definované kódom, označujú zvyčajne iba ischemickú chorobu srdca (resp. koronárnu arteriovú chorobu ako aktuálnejší názov, kód I20–I25) a hypertenzné choroby (kód I 10 – I 15) bez cievnych chorôb mozgu (CCHM, I 60 – I 64), ba často aj bez chorôb periférnych ciev a žíl (I 70 – I 89). Presné pomenovanie skupín chorôb podľa medzinárodného kódovania je preto veľmi dôležité pri interpretácii epidemiologickej situácie vo výskyte konkrétnych skupín chorôb. V klinickej praxi sa presnému kódovaniu chorôb žiaľ nevenuje dostatočná pozornosť.

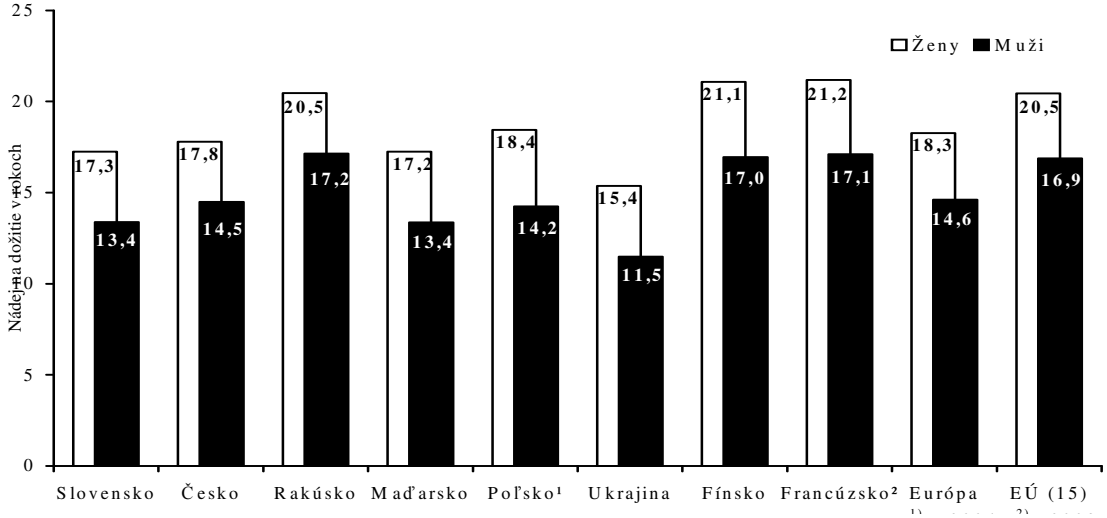
Vývoj zmien v miere 5-ročného priemeru štandardizovanej úmrtnosti na CHOS vo vybraných štátoch Európy v rokoch 1981–2005, s dôrazom na naše susedné krajiny, prezentuje obr.9. Na Slovensku sa v sledovaných obdobiach evidovala najnižšia dynamika poklesu**.** V rokoch 2001 – 2005 klesla na Slovensku úmrtnosť na CHOS v porovnaní s rokmi 1996 – 2000 v rámci celej populácie iba o 5,2 %, čo je najmenej z porovnávaných krajínV rámci Európskeho regiónu nízky pokles je ovplyvnený najmä štátmi bývalého Sovietskeho zväzu. Pokles v SR, takmer rovnaký u oboch pohlaví, súvisel iba s 2 % poklesom miery úmrtnosti u 65- a viacročných mužov i žien. V Rakúsku sa zaznamenal pokles okolo 20 %, v Českej republike okolo 10 % v populácii tejto vekovej skupiny. V roku 2006 sa v porovnaní s priemerom v rokoch 2001 – 2005 zaznamenal pokles vo všetkých sledovaných krajinách, rozdiely v hodnotách mier úmrtnosti na CHOS sú však evidentné.



Obr. 9 Priemerná miera 5-ročnej štandardizovanej úmrtnosti na choroby obehovej sústavy vo vybraných štátoch Európy v rokoch 1981 – 2005 a v roku 2006

Napriek celkovo vyššiemu efektu intervenčných opatrení v prevencii CHOS umiera na ne aj v súčasnosti stále viac ľudí ako na všetky typy nádorov spolu. Táto skutočnosť u osôb s príslušným rizikovým profilom súvisí so všeobecne kratšou dobou expozície pre klinické prejavy CHOS s následkom smrti než u väčšiny nádorov. Preto sa práve počet úmrtí na CHOS najviac odráža v indikátore zdravotného stavu populácie, a to v hodnote **strednej dĺžky života** (SDŽ), ktorá však nezohľadňuje kvalitu života. Všeobecne to znamená, že v menej vyspelých krajinách je nižšia v staršej populácii nad 65 rokov a je nepriamo indikátorom najmä predčasných úmrtí na CHOS. A naopak, vo vyspelejších krajinách je vyššia v staršej populácii a je odrazom pozvoľného poklesu úmrtí na CHOS (do popredia sa pri postupnom „zdravom – fyziologickom“ starnutí populácie dostanú nádory). Rozdiely v SDŽ u 65-roč-

ných mužov a žien vo vybraných štátoch Európy, ktoré najviac korešpondujú s mierou ich úmrtnosti na CHOS, prezentuje obr. 10. Postavenie Slovenska v tomto porovnaní s vyspelými krajinami západnej Európy nevychádza priaznivo. **Nádej na dožitie u 65-ročnej populácii je u žien 17,3 a u mužov 13,4 rokov, čo je v porovnaní s priemerom EÚ o 2,9, resp. 3,5 rokov menej.**



Obr. 10 Stredná dĺžka života v populácii 65-ročných mužov a žien vo vybraných krajinách Európy v roku 2005. Zdroj: Databáza WHO/EURO 2008

EPIDEMIOLÓGIA CHORÔB OBEHOVEJ SÚSTAVY NA SLOVENSKU

Na rozdiel od vyspelejších krajín sveta sa manažmentu CHOS na národnej úrovni nevenovala v minulosti, ale ešte ani v súčasnosti, taká pozornosť, akú by si pre negatívny sociálno-ekonomický i spoločenský dopad zasluhovala. Napriek tomu, že sa v rokoch 1978 – 1991 realizoval *Národný kardiovaskulárny program*, v stratégii zdravotnej politiky SR neboli jeho výstupy poukazujúce na vysokú prevalenciu RF CHOS v našej populácii adekvátne využité. V popredí mediálneho i spoločenského záujmu boli v danom období viac problémy týkajúce sa dopadu životného prostredia na zdravie. Napriek tomu, že ich riešenie malo svoje opodstatnenie, ich význam sa pre zdravie populácie dával viac do popredia ako význam životného štýlu. Pritom už staršie cielené štúdie dokázali, že v **52,5 % môžeme ovplyvniť svoje zdravie racionálnym životným štýlom, v 22,5 % ho ovplyvňuje životné prostredie a po 12,5 % pripadá na vrub zdravotníctvu a genetickej predispozícii.**

V sledovaní RF CHOS v populácii sa pokračovalo začiatkom 90. rokov v aktivitách bývalých štátnych zdravotných ústavov (ŠZÚ) v rámci programu CINDI (celoštátny integrovaný program intervencie proti chronických chorobám) zahrnutého do Národného programu podpory zdravia SR (NPPZ). Predmetný program vychádzal z odporúčaní staršieho materiálu SZO pre euroregión v roku 1992 „Zdravie 2000“. Jeho aktualizácia v SR v roku 2000 nadväzovala na materiál „Zdravie 21“ s návrhmi medzirezortných projektov do roku 2003, z ktorých sa len pár realizuje doteraz (napr. CINDI s viacerými podprojektami, v.s. MONIKA SR, Monitorovanie trendov a determinantov kardiovaskulárnych chorôb v SR, vybrané národné zdravotné registre).

Napriek pozitívnym aktivitám, ktoré v oblasti primárnej prevencie CHOS u nás na úrovni okresov realizovali všetky bývalé ŠZÚ (so súčasným názvom – úrady verejného zdravotníctva) v 37 poradniach zdravia aj v spolupráci s tretím sektorom (Flóra poradne, občianske združenie „Zdravá výživa“), báza efektívnejšieho vzájomného partnerstva a integračných snáh spolu s klinickými lekármi absentovala. Vstup našej republiky do EÚ nás zaväzuje k zásadným krokom v uplatňovaní efektívnejšej národnej stratégie zdravotnej politiky ako doteraz. Preto je napr. potešiteľné, že sa v roku 2007, s významným prispením Národného centra zdravotníckych informácií (NCZI) a s garanciou odbor-

ných spoločnosti, zriadili nové zdravotné registre pre akútne stavy CHOS. Ide o register pacientov s *akútnym koronárnym syndrómom (AKS)*, kde patria prípady nestabilnej anginy pectoris (I 20), „klasické" infarkty srdca (I 21 – I 22) a AKS s blokom ľavého Tawarovho ramienka (I 44) a register pacientov s *akútnou cievnou mozgovou príhodou (CMP)*. Patria sem prípady I 60 – I 64 vrátane G 45, čo je transientný (prechodný) ischemický atak. Výstupy z registrov už v prvom roku existencie poukázali na pozitíva i negatíva v manažmente týchto skupín chorôb. Z ostatných registrov CHOS sa v roku 2008 pilotne testoval kardiochirurgický register. Register vrodených chýb srdca u detí existuje v SR už 20 rokov (od roku 2002 je v správe NCZI).

Na optimalizáciu životného štýlu v populácii je nevyhnutné adekvátne zdravotné uvedomenie, ktoré sa môže docieliť iba systémovou a systematickou edukáciou. V súčasnosti v rámci edukačných aktivít je nutné vyzdvihnúť aj aktivity Slovenskej kardiologickej spoločnosti a ich partnerov, ktorých projekt MOST (**m**esiac **o s**rdcových **t**émach) upriamuje pozornosť rôznych komunít na závažnosť problematiky, poznanie RF a klinických príznakov CHOS.

Všeobecne sa dá konštatovať, že nepriaznivý zdravotný stav populácie SR z hľadiska CHOS charakterizuje:

- **nízka dynamika poklesu** stále vysokej miery úmrtnosti **CHOS** oproti ostatným vyspelým krajinám (obr. 9),
- **stagnujúca, resp. pozvoľne vzostupná incidencia na závažné akútne stavy CHOS** (obr. 12),
- **vysoká prevalencia prioritných RF CHOS v populácii** – obezita, hypertenzia, dyslipidémia, metabolický syndróm, DM typ 2, fajčenie, zistené vo viacerých slovenských prieskumoch.

Tento stav je alarmujúcim signálom pre nové intervenčné aktivity. Zdravie populácie by sa malo stať trvalým centrom záujmu našich politikov.

Úmrtnosť na CHOS na Slovensku

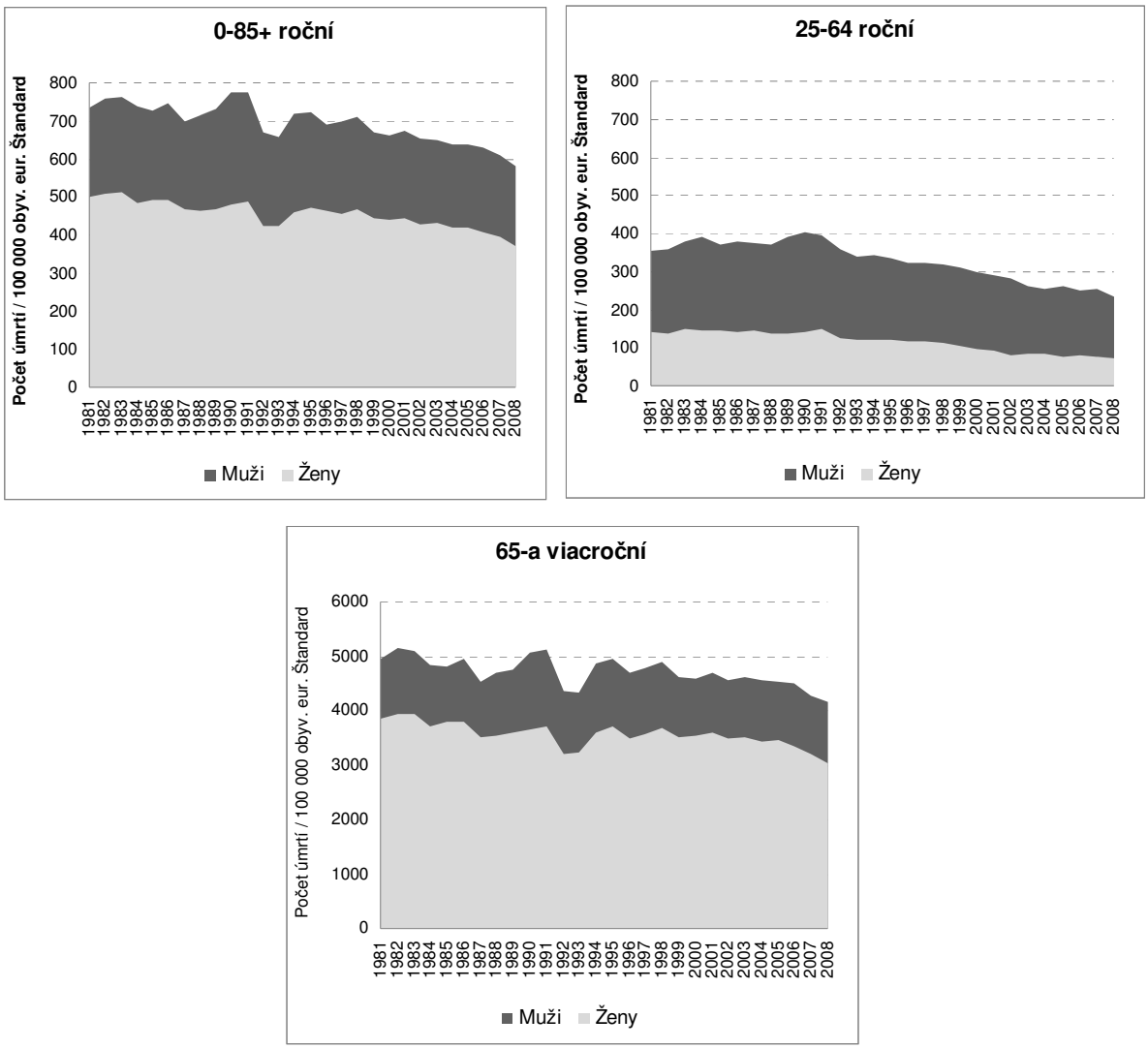
Na Slovensku, podobne ako v mnohých priemyselných štátoch sú od roku 1950 CHOS na prvom mieste v príčinách smrti, od roku 1981 prekročili 50 % podiel. V roku **2008 zomrelo na CHOS 28 502 osôb, z nich 13 141 mužov a 15 361 žien.** Pri porovnaní zmien v rokoch 1981 – 2000 (priemery dekád) a v rokoch 2001 – 2008 (8-ročný priemer) mal vývoj počtu úmrtí na CHOS u mužov napriek výkyvom skôr charakter stagnácie a u žien sa zaznamenal vzostup. Celkovo vyšší počet úmrtí na CHOS u žien je ovplyvnený vyšším počtom úmrtí u 65-ročných a starších žien. Táto skutočnosť voči rovnako starým mužom je však odrazom takmer 3-násobne vyššieho počtu všetkých predčasných úmrtí mužov v produktívnom veku (nielen na CHOS), ako aj vyššieho počtu úmrtí mužov nad 65 rokov na iné príčiny smrti ako sú CHOS. Navyše, ak staršia žena nezomrie na následky nádorového ochorenia, ako najčastejšia príčina smrti sa uvádza diagnóza „ischemická choroba srdca", aj keď by mohlo ísť o „fyziologickú smrť" s dg. starecká slabosť (v češtine výpovednejší termín – starecká sešlost s kódom R 54). Preto staršie ženy, príp. staršie vdovy umierajú na CHOS aj pričinením rutinnej „administratívnej" diagnózy (v Poľsku sa napr. pri exitoch starších osôb bez inej zjavnej chronickej choroby používa dg. R 54).

Čo sa týka zmien v podiele úmrtí osôb v produktívnom veku je pozitívne, že kým v rokoch 1981 – 1990 patril 25- až 64-ročným zo všetkých úmrtí na CHOS 21,4% podiel, v ďalšej dekáde to bolo 18,1 %, v rokoch 2001 – 2008 už 11,8 %. Z toho vyplýva, že podiel starších ako 64 ročných v počte úmrtí na CHOS naopak stúpal.

Vývoj miery **štandardizovanej úmrtnosti na CHOS** od roku 1981 podľa vekových skupín a pohlavia prezentujú obr. 11 a – c. **V roku 2008 bola celková úmrtnosť 461,2/100 000 obyv.** a dosahovala v celej populácii iba o 23,4 % nižšiu hodnotu ako v roku 1981, čo je teoreticky (pri zohľadnení vývoja v celom 28-ročnom období) v priemere menej ako o 1 % pokles ročne. Pri porovnaní miery úmrtnosti na CHOS dosahujú ženy takmer v každej vekovej skupine (okrem 75-ročných) dlhodobo nižšie hodnoty než muži. Aj v roku 2008, podobne ako od uvádzaného roku 1981, sa zaznamenávajú medzi mužmi a ženami takmer rovnaké rozdiely. Úmrtnosť na CHOS je u žien oproti mužom v rovnakých vekových skupinách nižšia, a to v celej populácii 1,5-krát, vo vekovej skupiny 25- až 64-ročných 3-krát a u 65- a viacročných 1,3-krát. Tieto rozdiely v štandardizovanej úmrtnosti medzi pohlaviami

súvisia aj s celkovo vyšším počtom žien v populácii v porovnaní s mužmi. Preto aj miera úmrtnosti na prioritné CHOS je v takmer každej vekovej skupine vyššia u mužov aj v iných krajinách.

Zdrojom údajov o počte úmrtí je Štatistický úrad SR, listy o prehliadke mŕtveho vypisujú zmluvní pracovnici (lekári) Úradu pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou. V kódovaní úmrtí pre objektívnejšie štatistické spracovanie jednej príčiny smrti má SR v uplatňovaní epidemiologických postupov v analýze príčin smrti a jej komorbidit veľké rezervy. Navyše, je nízka celková pitvanosť (18 – 20 %). Podrobnejšie sa rôznym analýzam oficiálnych príčin smrti aj na úrovni okresov, vzťahu vývoja úmrtí na hodnotu SDŽ zaoberá Infostat – Výskumné demografické centrum. Epidemiologickým analýzam vo vývoji CHOS, vrátane analýzam kvality kódovania príčin smrti, sa v súčasnosti venuje NCZI (odd. národných zdravotných registrov).



Obr. 11 a – c Štandardizovaná úmrtnosť na choroby obehovej sústavy v SR v rokoch 1981 – 2008 podľa vekových skupín a pohlavia

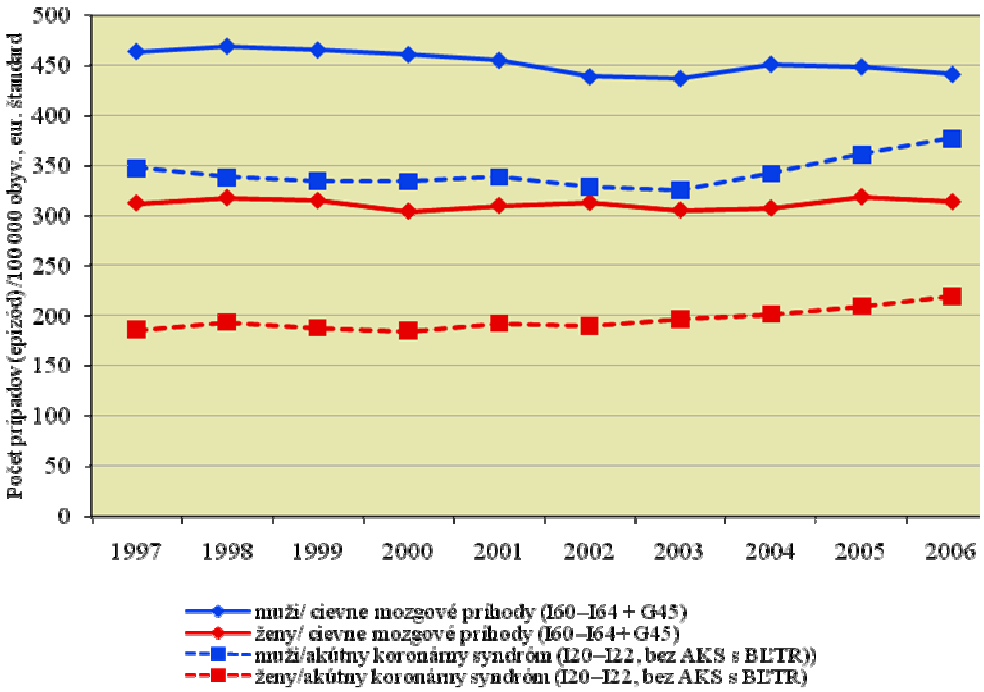
Hospitalizácia na vybrané CHOS na Slovensku

Choroby obehovej sústavy predstavujú dlhodobo v priemere okolo **14 – 16% podiel zo všetkých hospitalizácií pacientov**. Ide o približne 140 – 160 000 hospitalizácií ročne, vrátane prekladov aj

v rámci jedného zdravotníckeho zariadenia. Počet konkrétnych fyzických osôb je okolo 10 % až 15 % nižší ako počet hospitalizácií na CHOS. Pretože ešte v spomínaných registroch vybraných CHOS nezaznamenávame dostatočnú hlásnu disciplínu, počet nových prípadov na akútne stavy CHOS, z ktorých je väčšina hospitalizovaná, možno odhadnúť z údajov v databáze hospitalizovaných v správe NCZI.

Incidencia na akútny koronárny syndróm a cievne mozgové príhody

Vývoj počtu nových akútnych príhod (epizód), a to koronárnych syndrómov i cievnych mozgových príhod na 100 000 obyv. v rokoch 1995 až 20076uvádza obr. 12. U mužov i žien sa eviduje mierny vzostup v incidencii epizód akútnych koronárnych syndrómov, viac u mužov. Napriek stagnácii dosahuje miera incidencie akútnych mozgových príhod oproti koronárnym dlhodobo vyššie hodnoty. Odhad počtu nových epizód akútneho koronárneho syndrómu sa v roku 2006 pohyboval približne 16 500, čo je takmer o 1/5 viac ako pred 10 rokmi (včasný záchyt / reálne viac prípadov ?), pri cievnych mozgových príhodách sa evidovalo takmer 22 000 epizód, čo je o viac ako 10 % viac ako pred 10 rokmi. Samozrejme, tieto odhady súvisia aj s kvalitou záznamov v databáze hospitalizovaných. Na výpočet odhadov v počte (v incidencii) vybraných skupín chorôb je tento zdroj ešte v súčasnosti najvyčerpávajúcejší.



Obr. 12 Štandardizovaná incidencia na vybrané akútne stavy z chorôb obehovej sústavy v SR v rokoch 1997 – 2006

RIZIKOVÉ FAKTORY CHOS

V patogenéze CHOS zohráva zväčša dominantnú úlohu ateroskleróza (AS). Jej zákernosť spočíva v tom, že etiopatogenetický proces prebieha v cievach dlhé roky utajene, bez bolestí a prvý prejav choroby môže znamenať pre človeka aj smrť (náhla kardiálna smrť). Doposiaľ sa identifikovalo spolu viac ako 300 RF i biomarkerov, ktoré zohrávajú kľúčovú úlohu pri komplikáciách CHOS.V jednotnej klasifikácii RF i biomarkerov nie je zhoda ani medzi renomovanými autormi.

Rozdelenie rizikových faktorov CHOS

Rizikové faktory aterosklerózy sa dajú rozdeliť podľa týchto hľadísk:

1. **Podľa pôvodu** na:
   - ***vonkajšie (exogénne) RF*** – nadmerný príjem energie s vysokou spotrebou živočíšnych tukov a sacharidov, vysoký príjem alkoholu (viac ako 75 g/deň), fajčenie, nedostatok fyzickej aktivity, stres, znečistenie ovzdušia,
   - ***vnútorné (endogénne)*** *RF v.s. biomarkery*, poruchy tukového metabolizmu, vysoká koncentrácia celkového cholesterolu (c-CH) a/alebo LDL-cholesterolu (LDL-CH) a ďalších tukov v krvi, nízka koncentrácia HDL-cholesterolu (HDL-CH) v krvi, hypertenzia, rôzne cievne anomálie.
2. **Podľa ovplyvniteľnosti (*modifikovateľnosti*)** na:
   - ***neovplyvniteľné RF***: vek (vyšší výskyt u starších osôb), pohlavie (do menopauzy nižší výskyt u žien, v 7. decéniu sa výskyt vyrovnáva), dedičnosť (pozitívna rodinná anamnéza AS, 2 – 5 % populácie má sklon k vyšším hladinám lipidov v krvi), konštitúcia (osobná anamnéza AS),
   - ***ovplyvniteľné RF*, v.s. biomarkery**:
     ~ *hlavné*: zlý lipidový profil (vysoká hladina c-CH a/alebo LDL-CH v krvi, nízka hladina HDL-CH), hypertenzia, fajčenie, diabetes mellitus (DM),
     ~ *vedľajšie* (ďalšie): tučnota centrálneho typu, inzulínová rezistencia, nedostatok pohybu (sedavý spôsob života), nevhodné zloženie potravy, psychosomatický typ, psychosociálna záťaž (stres), hormonálne vplyvy.

Keďže ateroskleróza je multifaktorálna, pre klinickú prax je dôležité určovať *celkové kardiovaskulárne riziko* hodnotenej osoby na základe zhodnotenia výskytu najzávažnejších RF a tým pravdepodobnosť vzniku smrteľnej koronárnej príhody v nasledujúcich 10 rokoch. Pre Európu sa navrhol nový systém nazvaný SCORE. Od roku 2009 možno týmto systémom zisťovať riziko vzniku infarktu srdca aj v našej populácii.

Najzávažnejšie rizikové faktory

Z pohľadu populačnej prevencie CHOS sú najovplyvniteľnejšími RF fajčenie a obezita (resp. abdominálna obezita). Nefajčením, znížením obezity, zmenou stravovania a zvýšením fyzickej aktivity možno redukovať až eliminovať viac závažných RF aj nimi podmienených chorobných stavov.

Fajčenie. Podľa správy SZO fajčí cigarety alebo iné tabakové výrobky na svete viac ako 1,3 miliardy ľudí. V roku 2002 z nich na následky fajčenia zomrelo takmer 5 miliónov, do roku 2025 sa odhaduje vzostup úmrtí na 10 miliónov (prevažne v rozvojových krajinách). V Európe zomrie ročne na následky fajčenia 1,2 milióna osôb, z nich 1/3 kvôli CHOS. Výstupy jedného z prieskumov RF, vrátane prevalencie fajčenia u 25- až 64-ročných osôb v rokoch **2002 – 2003 v SR uvádzajú 31,1 % fajčiarov mužov a 17,3 % žien** (tab. 10). Pravidelné prieskumy o fajčení, vrátane iných návykových látok, uskutočňoval Ústav pre vyskum verejnej mienky. Dôležitú pozornosť je nutné venovať aj osobám v riziku pasívneho fajčenia.

Obezita. V Európe trpí obezitou 10 – 20 % populácie. Obezita podmieňuje mnoho chorobných stavov: hypertenziu, metabolický syndróm, DM 2. typu, neoplazmy, ale aj problémy s vertebrogénnymi ochoreniami či žlčníkové ťažkosti.

V súčasnosti do praxe uvádzané meranie obvodu pása (nepriamy ukazovateľ abdominálnej obezity ako základ metabolického syndrómu, pozri ďalej) odhaľuje 2-krát vyššiu prevalenciu osôb oproti kritériám obezity podľa BMI (BMI>30). **V populácii SR sa u 25- až 64-ročných zaznamenal rizikový obvod pása u 53 %.** Vysoká prevalencia abdominálnej obezity v populácii SR sa zistila aj v rámci európskej štúdie IDEA – 46,3 % u 18 -ročných a starších.

Body mass index (BMI) = váha v kg : výška v m^2, nadváha u mužov BMI ≥ 25 – 30, u žien ≥ 24 – 29, obezita u mužov BMI ≥ 30 muži, u žien ≥ 29. Rizikový obvod pása (nepriamy ukazovateľ abdominálnej obezity) ≥ 94 cm u mužov, ≥ 80 cm u žien. Centrálna obezita (index pás /boky) viac ako 0,9 u mužov, viac ako u 0,8 žien.

Hypertenzia je hlavným nezávislým RF aterosklerózy a je zodpovedná hlavne za úmrtia spôsobené mozgovo-cievnymi chorobami mozgu (vo viac ako 60 %), potom za koronálnu artériovu chorobu (asi 50 %), ďalej za chronické srdcové zlyhanie, dysrytmie, hypertrofiu ľavej komory, obličkovú cievnu cho-

robu, cievne afekcie. Hypertenzia postihuje na svete 1 miliardu populácie, z toho 1/3 vo vyspelých krajinách. Prevalencia u detí a dospievajúcej populácie je 1 až 3 %. **V 25- až 64-ročnej populácii SR v prieskumoch v rokoch 2002 – 2003 sa zistil TK ≥ 140/90 mm Hg u 40 % mužov a 30 % žien,** z nich takmer polovica mužov i žien dosiahla hodnoty TK ≥ 160/95 mm Hg. U obéznych osôb produktívneho veku a osôb s vyššou centrálnou obezitou, ale aj u osôb s rizikovým obvodom pása je prevalencia hypertenzie 4x vyššia ako prevalencia hypertenzie u osôb s odporúčaným hodnotami. V posledných 5 rokoch boli na otázky súvisiace s hypertenziou, najmä na jej kontrolu, ako aj na riziká tlaku krvi pri dosiahnutí nižších hodnôt u starších osôb, zamerané v SR dve štúdie, realizované v ambulanciách praktických lekárov.

Metabolický syndróm (MS), diabetes mellitus (DM) 2. typu. Problematiku MS uviedol do širšieho povedomia v roku 1988 Gerald Reaven, ktorý navrhol názov Syndróm X a zdôraznil význam inzulínovej rezistencie ako primárneho etiopatogenetického faktora. O existencii MS sa však vedelo už skôr. Kvôli vyššej záchytnosti MS sa jeho kritériá menili, sprísňovali, naposledy v roku 2005. Medzi súčasné kritériá MS patria okrem rizikového obvodu pása (pozri vyššie) dve zo štyroch kritérií:

1. glykémia nalačno nad 5,6 mmol/l alebo predtým diagnostikovaný DM 2. typu,
2. hypertriacylglycerolémia: nad 1,7 mmol/l,
3. znížené hladiny HDL-cholesterolu: pod 1,0 mmol/l u mužov a pod 1,3 mmol/l u žien,
4. zvýšené hodnoty TK: nad 130/85 mm Hg.

Proporcia **MS sa v celej populácii produktívneho veku pohybuje okolo 30 %**, u starších dosahuje viac ako 60 %. V SR bol v 25- až 64-ročnej populácii v roku 2002 zistený MS u 31 % mužov i žien (tab. 11). Rovnaká prevalencia MS v tej istej vekovej skupine bola zistená v projekte MONIKA v Českej republike u mužov, ale u žien bola nižšia (24,4 %). Je pochopiteľné, že tieto hodnoty sú odrazom vysokej prevalencie MS u osôb s rizikovým obvodom pása (abdominálna obezita). Prevalenčné hodnoty MS stúpali s vekom, viac v neprospech starších žien. V populácii s MS sa zistila hypertenzia v 85 – 90 %. V slovenskom prieskume z roku 2005 v populácii 18-ročných a starších pri sledovaní i MS sa zistila 1,5 % prevalencia novodiagnostikovaných diabetikov (DM 1. a 2. typu spolu), čo ukázalo vyššiu **prevalenciu diabetikov až 7 %** (370 000 osôb), ako dosiaľ oficiálne uvádzanú 5,5 %. Je to podobná prevalencia DM ako v ČR, ktorá má 760 000 diabetikov (z nich 2/3 je DM 2. typu).

Na relatívne riziko a štatistickú významnosť pri hodnotení osôb s rôznym rizikovým profilom poukázala v roku 2008 2. etapa projektu MONIKA SR, kde sa zisťovala potreba hospitalizácie respondentov počas 5 rokov (od 1. polroka 2002 do 1. polroka 2007) na CHOS, nádory a DM v závislosti od ich rizikového profilu (zaradením do skupín). Hodnoty relatívneho rizika (RR) i štatistická významnosť na hladine $p < 0,005$ (v indikácii hospitalizácie na CHOS) poukázali na významnú rizikovosť respondentov s MS i premetabolickým syndrómom voči iným „zdravým“ skupinám. Významným rizikovým faktorom sa javila neliečená a nekontrolovaná hypertenzia (TK vyšší ako 140/90 mm Hg napriek liečbe).

Nedostatok telesnej aktivity. Pohybová inaktivita zvyšuje riziko ochorieť na CHOS 1,5-krát. Podľa SZO najmenej 60 % celosvetovej populácie nevykonáva odporúčanú minimálnu dennú aktivitu, t.j. 30 – 40 minút telesne a duševne uspokojujúcej aktivity tak, aby srdcová frekvencia dosiahla od 60 do 75 % maximálnej frekvencie odporúčanej pre daný vek.

Dyslipidémia. Podľa údajov SZO zvýšená koncentrácia celkového cholesterolu zapríčiňuje koronálnu artériovú chorobu (KACH) v 56 % a cerebrovaskulárne ochorenie mozgu (CCHM) v 18 % a spôsobuje na celom svete 4,4 mil. úmrtí ročne. Najnovšie štúdie INERHEART zistili, že 45 % akútnych koronárnych príhod v západnej Európe a 35 % v strednej a východnej Európe je v príčinnej súvislosti s abnormálnymi koncentráciami lipidov.

Vychádzajúc z Európskych smerníc pre prevenciu CHOS v klinickej praxi a aktualizovaného lipidového konsenzu 2 pre Slovensko sú normálne hodnoty lipidov (mmol/l) a lipidových indexov nasledovné: **celkový CH < 5,0; LDL-CH < 3,0; HDL-CH > 1,0 muži, >1,2 ženy; triglyceridy < 1,7; c-CH : HDL-CH < 5,0; triglyceridy: c-CH <1, LDL-CH: HDL-CH < 3,0.** Pre pacientov s diagnostikovanou SCCH a pacientov s DM cieľové hodnoty sú nižšie: c-CH < 4,5 mmol/l; LDL-CH < 2,5 mmol/l.

Európske aj americké odporúčania pre prevenciu SCCH opakovane zdôraznili význam c-CH naviazaného na lipoproteíny s nízkou hustotou: LDL-CH, je z bežne stanovovaných lipidov najviac aterogénny, naopak HDL-CH sa prisudzuje protektívny účinok proti AS. Ale pretože celkový CH je v tesnej korelácii s LDL-CH, pre epidemiologické štúdie je postačujúce meranie c-CH.

Hladinu HDL-CH znižuje fajčenie, androidný typ obezity, DM 2. typu, hypertriacylglycerolémia, užívanie beta blokátorov, genetická dispozícia, strava bohatá na nasýtené tuky. Koncentráciu HDL-CH účinne zvyšujú pokles telesnej hmotnosti, telesná aktivita, niektoré hypolipidemiká. Znížená koncentrácia HDL-CH je jedným z kritérií nevyhnutných pre diagnózu metabolického syndrómu. Triglyceridy sú nezávislým RF aj v spojitosti s HDL-CH a ich zvýšené hodnoty (> 1,7 mmol/l) sa považujú za marker koronárneho rizika. Súhrnne kombinácia zvýšených koncentrácií triglyceridy, LDL-CH a nízkej koncentrácie HDL-CH sa nazýva aterogénna dyslipidémia.

Rizikový obvod pása predikuje častejšie aj poruchy v metabolizme tukov (najmä pre nepriaznivé zloženie exogénneho príjmu tukov), ktoré majú u diabetikov závažnejší zdravotný dopad. Význam pre potencovanie dyslipidémie má aj *hypotyreóza*, ktorá sa obvykle diagnostikuje u obéznejších osôb (spomalený metabolizmus). V diabetickej populácii je hypotyreóza ťažšia u žien než u mužov. Na včasný záchyt hypotyreózy v praxi sa myslí aj v odborných odporúčaniach.

Tab. 10 Prevalencia vybraných rizikových faktorov zdravia v populácii 25 – 64-ročných mužov a žien SR v rokoch 2002 – 2003 z projektov CINDI/MONIKA SR.

Ukazovateľ	Muži %	Ženy %
Hypertenzia ≥140/90 mm Hg	39,5	28,2
Fajčenie (denné)	31,1	17,3
C-cholesterol ≥ 5,2 mmol/l	56,3	50,5
BMI ≥25	66,0	55,4

Tab. 11 Prevalencia metabolického syndrómu v 25 – 64-ročnej populácii s rizikovým obvodom pása a ich podiel z celej populácie SR podľa vekových skupín (projekt MONIKA SR, 2002)

Ukazovateľ		Pohlavie	Vekové skupiny %				
			25 – 34 r.	35 – 44 r.	45 – 54 r.	55 – 64 r.	25 – 64 r.
Rizikový obvod pása (≥ 94 cm muži/ ≥ 80 cm ženy)		Muži	25,5	48,8	64,7	72,7	50,0
		Ženy	25,6	50,0	72,6	88,5	56,5
z nich	metabolický syndróm (2 – 3 RF)	Muži	63,3	59,2	66,0	58,8	62,1
		Ženy	38,9	42,8	57,4	70,7	55,5
Výskyt metabolického syndrómu v celej populácii príslušnej vekovej skupiny		Muži	16,1	28,9	42,7	42,8	31,1
		Ženy	9,9	21,4	41,7	62,6	31,4

PREVENCIA CHOS

Jedným z charakteristických rysov posledných desaťročí, v ktorých sme svedkami neobyčajne prudkého rozvoja biológie a medicíny je skutočnosť, že ťažisko záujmu medicíny sa postupne, popri neustálom zdokonaľovaní diagnostických postupov v oblasti chorôb, presúva do oblasti zdravia z patológie do fyziológie. V duchu tejto filozofie bol aj spracovaný rozsiahly materiál SZO pre Európsky región "Zdravie pre všetkých v 21. storočí " (Zdravie 21). Okrem rôznych odporúčaní a cieľov v rámci rezortu zdravotníctva sa v materiáli kladie dôraz na vybudovanie systému verejného zdravotníctva s tzv. manažérmi zdravia. Ich dominantnou úlohou má byť najmä schopnosť postaviť zdravie do centra pozornosti spoločnosti, využiť politický záujem v prospech zdravia obyvateľstva, koordinovať mnohorezortné aktivity na zlepšenie zdravia obyvateľstva tak, aby sa docielila požadovaná vedecky opodstatnená rovnováha medzi podporou zdravia, prevenciou chorôb, ich liečbou či rehabilitáciou.

V priebehu posledných štyroch dekád v západných priemyselne vyspelých krajinách došlo k výraznému poklesu mortality na CHOS (o 40 – 50 %), na čom sa najviac podieľa KACH a cievna choroba mozgu. Tento pokles úmrtnosti sa vysvetľuje zdravotno-populačným prístupom zameraným na úpravu, resp. kontrolu RF v spoločnosti, čo viedlo k priaznivým zmenám v spôsobe života veľkej časti po-

pulácie. Odhaduje sa, že v USA sa na znížení úmrtnosti na KACH podieľal pokles c-CH 30 %, pokles fajčiarskych návykov 24 % a úspešná liečba artériovej hypertenzia minimálne 8,5 %. Teda priaznivým ovplyvnením troch hlavných RF koronárnej aterosklerózy sa dosiahlo 62,5 % úspechu. Keď sa k tomu pripočíta príspevok konzervatívnej liečby KACH (zaznamenávajúcej veľký rozmach) s 10 %, úspech sa blíži k 75 %. Ďalšie liečebné opatrenia, ako sú koronárne jednotky, kardiopulmonálna resuscitácia a koronárna chirurgia prispievali zhruba 20 %.

Populačná stratégia a stratégia vysokého rizika

Z európskych odporúčaní o prevencii CHOS zhrnujúcich dlhoročné poznatky z kontroly KACH a ostatných aterosklerózou podmienených ochorení jednoznačne vyplýva, že kontrolu týchto chorôb možno riešiť iba komplexným preventívnym postupom (koordinovaná stratégia), ktorý pozostáva z troch zložiek. Sú to;

1. Populačná stratégia zameraná na zmenu životného štýlu a životného prostredia, na zmeny tých sociálnych a ekonomických determinantov, ktoré sú v príčinnej súvislosti s masovým výskytom CHOS.
2. Stratégia vysokého rizika zahŕňajúca odhaľovanie osôb vo vysokom riziku a znižovanie hladiny ich rizikových faktorov.
3. Sekundárna prevencia zameraná na odvrátenie opakovaných atakov alebo ďalšieho vývoja KACH, CCHM u postihnutých osôb.

Opatrenia stratégie 1 a čiastočne aj 2 patria do primárnej prevencie, opatrenia stratégie 2 a 3 predstavujú sekundárnu, resp. terciárnu prevenciu.

Populačná stratégia je rozhodujúca v znížení výskytu CHOS v spoločnosti. Má najvyššiu účinnosť, ale musí sa uskutočňovať celospoločenskými mechanizmami a politickými rozhodnutiami. Má viesť nielen k zmene životného štýlu, ale aj k zmene faktorov životného prostredia zvyšujúceho riziko aterosklerózy. Na zmenu životného štýlu musí spoločnosť vytvárať podmienky, ktoré pomáhajú občanom, aby si zvolili zdravý spôsob života. Populačná stratégia musí byť integrálnou súčasťou politických rozhodnutí na všetkých úrovniach (európskej, štátnej, regionálnej, miestnej). Znamená cielené ovplyvnenie sociálnych a ekonomických určovateľov CHOS prostredníctvom politických nástrojov tak, aby sa posunul výskyt rizikových faktorov na priaznivejšiu úroveň.

Klinické preventívne opatrenia sú zamerané na osoby s najhoršou prognózou, čo sú;

1. Pacienti s diagnostikovanou KACH, periférnou artériovou chorobou, cerebrovaskulárnou aterosklerotickou chorobou.
2. Asymptomatické osoby ohrozené vysokým rizikom chorôb, u ktorých sa zistila:
   a) kombinácia rizikových faktorov: TK, celkový cholesterol, fajčenie, obezita, pohlavie,
   b) výrazné zvýšenie úrovne jedného rizikového faktora (celkový CH ≥ 8,0 mmol/l, LDL-CH ≥6,0 mmol/l, TK ≥180/110 mmHg, fajčenie (20 a viac cigariet),
   c) DM 2. typu a cukrovka 1. typu s mikroalbuminúriou.
3. Najbližší príbuzní, t. j.:
   a) pacienti s predčasným začiatkom aterosklerózy (45 r. muži, 55 r. ženy),
   b) asymptomatickí jedinci s mimoriadne vysokým rizikom (vrodené poruchy tukového metabolizmu.
4. Ostatní jedinci odhalení v rutinnej klinickej praxi.

Hlavné prístupy k ovplyvneniu rizika CHOS v klinickej praxi sú nasledujúce:

- zmena nesprávneho životného štýlu: opatrenia proti psychosociálnym faktorom – zmiernenie stresu, sociálnej izolácie, ovplyvnenie negatívnych emócií;
- zmena stravovania: zníženie energetického príjmu, zvýšenie konzumácie ovocia, zeleniny, cereálií a čierneho chleba, mliečnych výrobkov s nízkym obsahom tuku, rýb, nemastného mäsa, zníženie príjmu celkových tukov a najmä podielu nasýtených tukov
- zanechanie fajčenia tabaku,
- zvýšenie telesnej aktivity: 30 – 45 minút, 4 až 5-krát týždene,
- zníženie TK (<140/90 mm Hg); diabetici (<130/80 mm Hg),

- úprava hladín krvných tukov: c-CH ≤5,0 mmol/l, LDL-CH ≤3,0 mmol/l, (v špecifických skupinách (<2,5 mmol/l), HDL-CH >1,0 mmol/l (muži), >1,2 mmol/l (ženy), triglyceridy <1,7 mmol/l, kontrola hladiny glukózy a kontrola cukrovky,
- skríning prvostupňových príbuzných pacientov s predčasnou aterosklerózou, a to u osôb s vysokým rizikom CHOS a u pacientov s aterosklerotickými chorobami.

Najefektívnejšou cestou kontroly aterosklerózy je prevencia výskytu jej RF u detí a mládeže. Preventívne programy sa musia zamerať na tie determinanty, ktoré podmieňujú rozvoj zdravého správania sa detí. Deti a rodičia v procese prevencie CHOS už nepredstavujú iba objekt zdravotníckej starostlivosti, ale vystupujú aj ako jej jedinečný subjekt.

Ukazuje sa, že najúčinnejšou stratégiou prevencie CHOS v dospelosti môže byť prevencia obezity v detstve. V značnej miere z obéznych detí vyrastú obézni dospelí so zvýšeným rizikom artériovej hypertenzie, DM, hyperlipidémie a KACH, že skorá obezita urýchľuje predčasný nástup ostatným RF. Zdá sa, že nedostatok bielkovín, nízky kalorický príjem, alebo ináč narušený výživový stav počas tehotenstva s následnou nízkou pôrodnou hmotnosťou „programujú“ u týchto detí v neskoršom živote zvýšené kardiovaskulárne riziko.

Riešenie problému CHOS je možné jedine efektívnymi, integrovanými celospoločenskými aktivitami. V súčasnosti existuje dostatok na vedeckých dôkazoch založených (EBM), efektívnych diagnosticko-liečebných intervencií, ktoré prispievajú k zníženiu letality, úmrtnosti ako aj prevalencie. Rovnako existuje dostatok efektívnych primárne preventívnych intervencií, ale nie všetky majú EBM. Je to predovšetkým preto, že hodnotenie primárne preventívnych intervencií je komplikované, ich efekt v znížení úmrtnosti a chorobnosti sa prejaví za podstatne dlhší čas (15–20 rokov) v porovnaní s intervenciami diagnosticko-liečebnými. Dlhý „inkubačný čas“ nástupu efektu primárne preventívnych intervencií je často krát príčinou netrpezlivosti a následne aj ich odmietnutia obyvateľmi, ale aj niektorými zdravotníkmi. Zastaviť, resp. eliminovať „epidémiu“ CHOS môžu však jedine primárne preventívne intervencie. Preto by sme mali mať na mysli jasné epidemiologické pravidlo.

Veľký počet osôb v malom riziku znamená v konečnom dôsledku veľký zdravotný problém pre spoločnosť – veľký počet chorých, vyššie riziko úmrtí.

Malý počet osôb exponovaných veľkému riziku znamená v konečnom dôsledku malý počet chorých, menej úmrtí. Efekt intervencie sa prejaví u malého počtu osôb.

Pri dlhodobom uplatnení tohto pravidla by sme sa aj na Slovensku mohli priblíži k odporúčaniu cieľa 8 v materiáli WHO/EURO „Zdravie 21”, v ktorom sa uvádza, že do roku 2020 by sa mohla znížiť úmrtnosť na CHOS a všetky nádory u mladších ako 65-ročných o 40 % až 50 % a komplikácie diabetu v tejto vekovej skupine o 1/3.

V súvislosti s veľkým vplyvom vývoja úmrtí na CHOS, hodnoty SDŽ u starších osôb pri dožití sa vyššieho veku, signalizujú vysoké zdravotné uvedomenie populácie v danej krajine a dobrú úroveň v poskytovaní zdravotnej starostlivosti. Podľa cieľa 5 v materiáli „Zdravie 21“ by sa dalo očakávať, že pri dynamickom poklese úmrtí ľudí najmä na CHOS, by vo veku 65 rokov v roku 2020 mohli mať dlhšiu SDŽ o 20 %, v porovnaní s rokom 2000, a rovnako aj úsek života bez zdravotného postihnutia. Tieto vízie sú však pre Slovensko, pri epidemiologickej situácii vo vývoji CHOS v posledných takmer 30 rokoch, ešte vzdialené.

EPIDEMIOLÓGIA OCHORENÍ SPÔSOBENÝCH ZHUBNÝMI NÁDORMI

K podstatnému rozvoju epidemiológie nádorových ochorení dochádza približne v druhej štvrtine predošlého storočia, v súvislosti s prudkým poklesom infekčných chorôb, detskej a novorodeneckej úmrtnosti a následným podstatným predĺžením očakávanej priemernej dĺžky života vo vyspelých štátoch sveta. Popri tomto priaznivom vývoji dochádza skoro súbežne k postupnému uplatneniu sa negatívnych aspektov pokroku, akými sú urbanizácia, industrializácia, rozvoj dopravy, zvýšenie konzumu potravín a ich nevhodné zloženie, nedostatok pohybovej aktivity a k rozšíreniu zdraviu škodlivých návykov. Dopad týchto faktorov viedol už od prvých desaťročí 20. storočia k postupnému vzostupu neinfekčných chronických ochorení, medzi ktorými zaujali postupne prvé miesto ochorenia kardiovaskulárneho systému a na druhom mieste zhubné nádory, zodpovedné v súčasnosti za viac ako štvrtinu všetkých úmrtí vo vyspelých krajinách sveta.

V porovnaní s inými neinfekčnými ochoreniami rozvoj epidemiológie ochorení spôsobených zhubnými nádormi urýchlila skutočnosť, že ide o ohraničenú a presne definovanú skupinu chorôb.

KLASIFIKÁCIA ZHUBNÝCH NÁDOROV

Vo všetkých posledných verziách Medzinárodnej klasifikácie chorôb sú zhubné nádory uvedené predovšetkým podľa lokalizácie. V súčasnosti používanej 10. verzie Medzinárodnej klasifikácie chorôb a príbuzných zdravotných problémov (MKCH-10) sú zhubné nádory definované 4-miestnymi kódmi, pričom prvé tri miesta určujú jasne definovanú primárne orgánovú lokalizáciu (C 00 až C 75), sekundárne a nepresne určené lokalizácie (C 76 až C 80), systémové ochorenia – leukémie a lymfómy (C 81 – C 96). Štvrté miesto kódu je určené na sublokalizáciu v rámci danej lokalizácie. Komplexnejšie charakterizuje danú lokalizáciu alebo typ nádoru Medzinárodná klasifikácia chorôb pre onkológiu, v súčasnosti sa používa jej 3. vydanie (MKCH O – 3), ktoré charakterizuje nádor z hľadiska lokalizácie, až na výnimky podobne ako MKCH-10 a s veľmi podrobnej morfológie pomocou 5 miestneho kódu, pričom prvé 4 miesta určujú histologický typ a 5. miesto chovanie nádoru – delené na benígne, v štádiu in situ, malígne a nádory neurčitého chovania alebo hraničnej malignity. MKCH – O určuje i stupeň diferenciácie nádoru, od dobre diferencovaných po nediferencované až anaplastické. Klinické štádium sa určuje podľa TNM klasifikácie, pričom T určuje veľkosť a iné aspekty tumoru, N inváziu do lymfatických uzlín a M vzdialené metastázy. Kombinácia údajov o T, N a M určuje pre danú lokalizáciu klinické štádium od I (ranné štádium) po IV (obyčajne prítomnosť vzdialených metastáz).

Pre stomatológov sú zaujímavé hlavne nádory lokalizované na perách, v ústnej dutine a v hltane (C 00 – C 14). Ide počtom zhubných nádorov pomerne o malé skupiny, ktoré sú v epidemiologických štúdiách trendov alebo geografickej distribúcie vykazované v rámci jednej skupiny (C 00 – C 14), prípadne bez nádorov pery (C 00). Do samostatnej skupiny sú spájané z hľadiska predpokladanej etiológie alebo polohy nádory jazyka (C 01 – C 02), ďasna (C 03), ústnej spodiny (C 04), podnebia (C 05), iných a nešpecifikovaných častí úst (C 06), nádory mandlí (C 09), orofaryngu (C 10), hruškovitého zálivu – sinus piriformis (C 12), hypofaryngu (C 13) a iných a nepresne určených lokalizácií v oblasti pery, ústnej dutiny a hltanu (C 14). Samostatnú skupiny tvoria nádory príušnej žľazy (C 07) a iných a nešpecifikovaných veľkých slinných žliaz (C 08). Samostatne sú študované vzácne nádory lokalizované v nosohltane (C 11).

Definícia, členenie a náplň epidemiológie nádorov

Moderné medicínske monografie a encyklopédie definujú epidemiológiu nádorov ako „*vednú disciplínu, ktorá študuje výskyt nádorových chorôb u ľudí, ich rizikové faktory a ich rozloženie v populácii*“. Zaujíma sa a študuje aj niektoré aspekty klinického vývoja choroby akými sú stanovenie diagnózy, časový nástup a základný typ liečenia, dĺžka prežívania a kvalita života, recidívy, výskyt nových nádorov, smrť a determinanty celkového vývoja choroby, teda prognostické faktory. Pri štúdiu epidemiológie nádorov si treba uvedomiť, že napriek podrobnej klasifikácii ide na rozdiel od infekčných chorôb o multifaktoriálnu etiológiou a dlhodobú expozíciu karcinogénnymi látkami, ktorá spolu s latentnou dobou vývoja choroby dosahuje nezriedka dve až tri desaťročia. Epidemiológia nádorov sa z hľadiska metodík, zamerania a cieľov delí na deskriptívnu a analytickú epidemiológiu.

DESKRIPTÍVNA EPIDEMIOLÓGIA NÁDOROV

je zameraná na štúdium a opis rozsahu a podrobných časových a geografických aspektov výskytu a vývoja výskytu zhubných nádorov jednotlivých lokalizácií a typov v danej populácii. Využíva pritom základne demografické ukazovatele ako sú počty chorých a zomretých mužov a žien, vyjadrené v relatívnych číslach na 100 000 obyvateľov, v detskom veku (0- až 14- ročných) na 1 milión obyvateľov.

Mortalita sa v epidemiológii nádorov využíva hlavne ako indikátor podielu zomretých na onkologické ochorenia na celkovom počte obyvateľov. Vzhľadom na obmedzené údaje o počtoch chorých sa v mnohých krajinách používa i na určenie vývoja a geografického výskytu zhubných nádorov. Väčšina národných a európskych atlasov výskytu zhubných nádorov vychádza z údajov o mortalite. Určujú pomerne dobre prognostický výskyt zlých nádorov, ich výpovednú hodnotu znižuje i zlepšujúca sa terapia.

Incidencia indikuje absolútne a relatívne počty novozistených onkologických ochorení za jeden rok v definovanej populácii. Ide preto o jediný indikátor, určujúci nielen skutočný rozsah, ale i dynamiku vývoja trendov onkologických ochorení v čase. V porovnaní s údajmi o mortalite je získanie údajov o incidencii podstatne náročnejšie, pretože netvoria súčasť bežnej demografickej štatistiky. Jediným zdrojom údajov o incidencii sú národné alebo regionálne ***populačné onkologické registre*****,** poskytujúce komplexné údaje o onkologických pacientoch asi z 50 štátov sveta. Onkologické registre evidujú onkologických pacientov definovaných podľa mena, bydliska, dátumu narodenia a rôznych lokálnych variantov, rodného čísla. Registre zaisťujú trvalú, celoživotnú evidenciu pacientov, spolu s údajmi o ochorení s rešpektovaním medzinárodne odporučených štandardných údajov o ochorení a špecifických klasifikácií. Zdrojom údajov je dobrovoľné alebo povinné, niekde aj honorované hlásenie ochorenia v jednotlivých štátoch. Údaje o chorom a jeho ochorení sú trvale doplňované z rôznych zdrojov, ako napr. z chorobopisov, prepúšťacích správ z nemocnice, histopatologických vyšetrení, hlásení o úmrtí, výsledky pitiev a ďalších zdrojov. Tým, že populačné onkologické registre trvale monitorujú pacienta vylučujú opakovanú evidenciu toho istého pacienta pri recidíve, zisťujú prítomnosť nových, tzv. sekundárnych tumorov a stávajú sa zároveň jediným adekvátnym centrom pre orientáciu onkologických národných alebo regionálnych preventívnych onkologických programov a plánov podľa lokálnych priorít, a zároveň zabezpečujú i hodnotenie ich dopadu. Na Slovensku bolo povinné hlásenie onkologických ochorení zavedené v roku 1952, exaktné údaje o incidencii však boli získané až od roku 1968 po založení Národného onkologického registra SR.

Prevalencia určuje počet všetkých žijúcich onkologických pacientov k určitému časovému bodu, obyčajne k poslednému dňu roka. Robí sa spätne a vyjadruje absolútne počty pacientov. Počty prevalencie narastajú súbežne so zlepšujúcou sa liečbou a sú dôležitým podkladom pre plánovanie materiálnych potrieb a odborných pracovníkov.

Vekovo-špecifická incidencia a mortalita určuje absolútne a relatívne počty chorých a zomretých v jednotlivých, spravidla 5-ročných vekových skupinách. Keďže podstatná časť onkologických ochorení prichádza vo veku nad 60 rokov, vekové zloženie populácie, počty osôb vo vyšších vekových skupinách určujú celkové počty pacientov. Neznamená to, že vek je hlavným rizikovým faktorom na vznik zhubného nádoru, ale skôr rastúca dĺžka expozície ku karcinogénom v životnom a pracovnom

prostredí so zvyšujúcim sa vekom. Na tabuľke č. 12 ilustrujeme vzťah medzi očakávanou priemernou dĺžkou života a absolútnym počtami zhubných nádorov v štátoch s približne rovnakou veľkosťou populácie. Ako z tabuľky vyplýva, počty onkologických ochorení sa zvyšujú paralelne s rastúcou očakávanou priemernou dĺžkou života danej populácie. Relatívne nižšie počty prípadov na Slovensku súvisia s pomerne krátkou očakávanou priemernou dĺžkou života, hlavne mužov u nás. Údaje o počtoch onkologických ochorení úmrtí v jednotlivých vekových skupinách tvoria zároveň podklad pre štandardizované a kumulatívne hodnoty.

Tab. 12 Vzťah medzi výskytom zhubných nádorov a priemernou očakávanou dĺžkou života vo vybraných krajinách alebo regiónoch okolo roku 1995

Krajina	Priemerná očakávaná dĺžka života		Absolútne počty ochorení na zhubné nádory za rok				
	muži	ženy	všetkých nádorov bez kože	prsníka	prostaty	pľúc	
						muži	ženy
Slovensko	71,1	77,9	16.861	1 565	795	2 103	337
Fínsko	75,4	82,5	19.419	2 994	2 400	1 639	456
Dánsko	75,1	79,5	23.855	3 416	1 442	2 025	1 334
Nórsko	77,2	82,2	19.018	2 156	2 418	1 243	604
Anglicko (West Midlands)	77	81,2	23.025	3 160	1 946	2 270	1 076

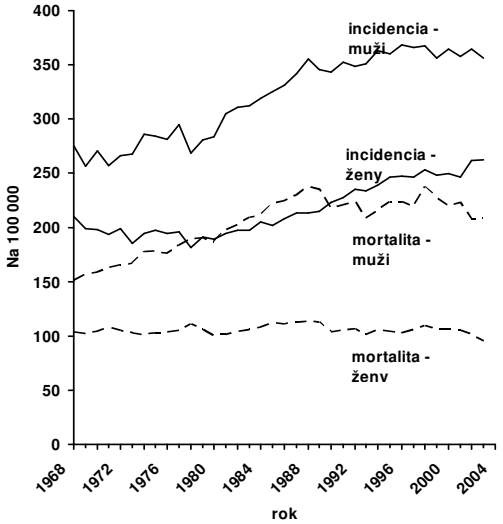
Prežívanie predstavuje dôležitý indikátor pre sledovanie zlepšovania alebo zhoršovania diagnostiky, liečenia a celkovej starostlivosti o onkologických pacientov, prípadne porovnania zistených hodnôt s ostatnými krajinami. Za základ pre hodnotenie a porovnanie prežívania sa považuje podiel pacientov v percentách, ktorí prežívajú 5 rokov po stanovení diagnózy. V niektorých porovnaniach sa používajú i podiely prežívajúcich pacientov jeden a tri roky po stanovení diagnózy s nadväznosťou na klinické štádium, časové posuny a straty medzi dátumom diagnózy a začatím liečenia, prevádzanie skríningu a ďalšie faktory ovplyvňujúce podiely prežívajúcich osôb. Podiely pacientov postihnutých zhubnými nádormi ústnej dutiny a priľahkých častí hltana, diagnostikovaných v rokoch 1990 – 1994 prežívajúcich 5 rokov po stanovení diagnózy boli na Slovensku v porovnaní s európskym priemerom pomerne malé, 15,4 % u mužov a 71,9 % u žien, európsky priemer bol 32,6 %, resp. 50,7 %. Podobne podiely pacientov s individuálnymi lokalizáciami uvedenej skupiny prežívajúcich 5 rokov dosahovali priemerne 2 tretiny európskeho priemeru, s výrazne horším prežívaním mužov.

Populácia je významným spoločným menovateľom pre výpočet incidencie, mortality a ďalších indikátorov, pričom je dôležitá jej veľkosť a najmä vekové zloženie. Pre výpočty sa používa tzv. stredný stav populácie k 1.7 daného kalendárneho roka. Chceme ešte upozorniť, že v ostatných rokoch sa pri prezentovaní hodnôt incidencie na zhubné nádory berie do úvahy nielen veľkosť a veková štruktúra populácie, ale i časový faktor, vyjadrovaný počtom tzv. osobo-rokov alebo mesiacov (person years, person months). Pri prezentovaní údajov za určité časové obdobie napr. jeden rok ide iba o zmenu označenia, pretože namiesto obvyklého termínu „na 100 000 mužov alebo žien“ sa uvedie „na 100 000 osobo-rokov“. Význam má toto označenie iba pri štúdiu uzavretých populácií, ktoré sa časom nutne zmenšujú a tým sa mení postupne i počet osobo-rokov.

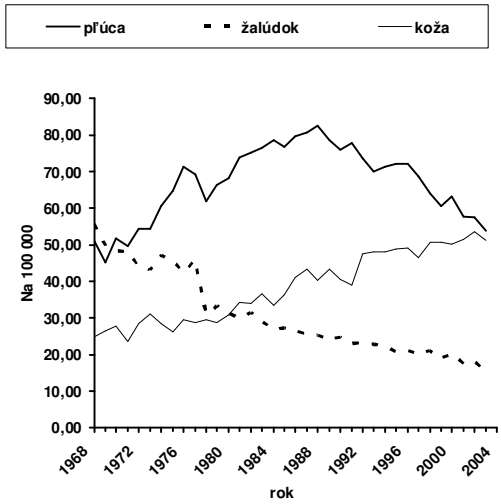
Metódy používané v deskriptívnej epidemiológii nádorov

Priama štandardizácia hodnôt incidencie a mortality je potrebná všade tam, kde sa mení veková štruktúra populácie a v súvislosti s výpočtom dlhodobých trendov, pretože populácia vyspelých, ale i mnohých rozvojových krajín starne. Na druhej strane pri porovnaní uvedených indikátorov medzi rozdielnymi krajinami je taktiež potrebný tento postup – prepočet hodnôt na štandardnú hypotetickú, v onkológii najčastejšie používanú tzv. svetovú populáciu. Tým sa vylúčia rozdiely spôsobené iba rozdielnou vekovou štruktúrou populácie porovnávaných krajín, prípadne sa vylúči pri hodnotení trendov incidencie a mortality v čase vplyv starnutia populácie, alebo aspoň zmierni, a prípadné zis-

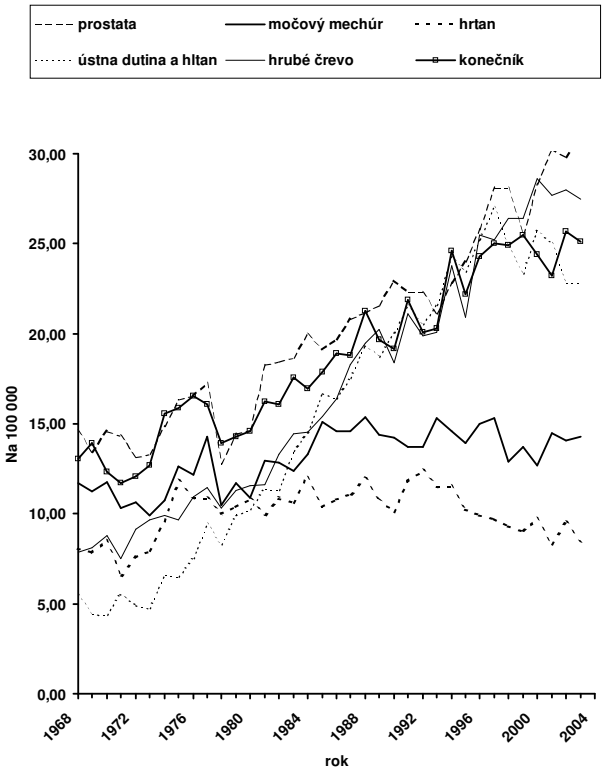
tené stúpajúce hodnoty bude možno pripísať zvýšenej expozícii karcinogénom v pracovnom alebo životnom prostredí. Podobným spôsobom možno vylúčiť rozdiely vo vekovej štruktúre i pomocou výpočtu tzv. ***kumulatívnych hodnôt***. Zodpovedajú zhruba štandardizovaným hodnotám ale sú podstatne nižšie. Prínosy deskriptívnej epidemiológie ilustrujeme na príkladoch zo Slovenska a zo sveta.



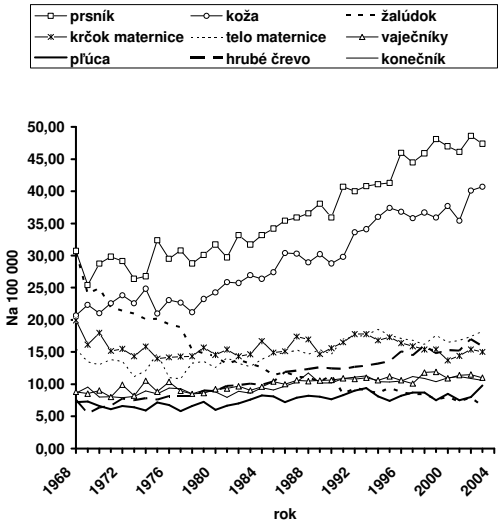
Obr. 13 Vývoj štandardizovaných hodnôt celkovej incidencie a mortality zhubných nádorov u mužov a žien na Slovensku v rokoch 1968 – 2004



Obr. 14 Trendy štandardizovaných hodnôt incidencie zhubných nádorov pľúc, žalúdka a kože (bez malígnych melanómov) u mužov na Slovensku v rokoch 1968 – 2004



Obr. 15 Trendy štandardizovaných hodnôt incidencie ostatných hlavných lokalizácií zhubných nádorov u mužov na Slovensku v rokoch 1968 – 2004



Obr. 16 Trendy štandardizovaných hodnôt incidencie zhubných hlavných lokalizácií zhubných nádorov u žien na Slovensku v rokoch 1968 – 2004

Na Slovensku zaznamenávame ročne viac ako ***26 000 novozistených ochorení a zhruba 11 000 úmrtí na zhubné nádory*** ročne, s miernou prevahou u mužov. Trendy celkovej štandardizovanej incidencie a mortality na zhubné nádory u mužov a žien za obdobie rokov 1968 – 2004 uvádzame na obr. 13. Z údajov vyplýva reálny nárast incidencie a tendencia k stabilizácii mortality v posledných rokoch u mužov. U žien dochádza k pomalému nárastu incidencie, pričom mortalita je dlhodobo stabilizovaná. Rozdielny priebeh mortality u oboch pohlaví je daný dlhodobou prevahou nádorov pľúc u mužov s nepriaznivou prognózou a v posledných rokoch rastúcim výskytom nádorov prostaty a kolorekta. U žien sa na celkových hodnotách uplatňujú dominujúce nádory prsníkov a pohlavných orgánov s pomerne dobrou prognózou. Na obr. 14 znázorňujeme dlhodobý pokles nádorov žalúdka, vrcholenie a postupný pokles nádorov pľúc u mužov od konca osemdesiatych rokov 20. storočia a trvalý vzostup relatívne benígnych nemelanómových nádorov kože. Na obr. 15 ilustrujeme trvalý vzostup prakticky všetkých väčších lokalizácii zhubných nádorov u mužov, a na obr. 16 rozdielne trendy incidencie hlavných lokalizácii nádorov u žien.

Trvalý vzostup absolútnych počtov ochorení a úmrtí na všetky zhubné nádory v globálnom meradle v rokoch 1975 až 2000 s prognózou pre rok 2 020 uvádzame v tabuľke 13.

Tab. 13 Globálne odhady absolútnych počtov ochorení a úmrtí spôsobených zhubnými nádormi v miliónoch

Rok	Počet ochorení			Počet úmrtí		
	muži	ženy	spolu	muži	ženy	Spolu
1975	2,96	2,90	5,86	–	–	4,20
1980	3,25	3,10	6,35	2,80	2,40	5,20
1990	4,30	3,80	8,10	–	–	5,20
2000	5,30	4,80	10,10	3,50	2,70	6,20
2020	–	–	15,30	–	–	9,80

RIZIKOVÉ FAKTORY ZHUBNÝCH NÁDOROV

V tomto prehľade rizikových faktorov zhubných nádorov vychádzame z najčastejšie používanej jednoduchej a praktickej klasifikácie.

1. *Samostatne pôsobiace rizikové faktory* predstavujú dobre definované anorganické a organické chemické látky. Patria sem mnohé látky používané vo výrobe, ako rozpúšťadlá (benzén), sklenené a keramické vlákna, formaldehyd používaný v nábytkárskom priemysle. Z kovov sem patrí arzén, nikel, berýlium, širšie skupiny populácie sú exponovane aflatoxínom, vznikajúcim v potravinách kontaminovaným plesňami. Vo vonkajšom ovzduší vo vysoko industrializovaných oblastiach sa nachádza benzopyrén a pri bojových operáciách sa v minulosti používal ďalší karcinogén yperit.
2. *Komplexné expozície* sú podmienené dobre definovaným karcinogénom, ktorý však prichádza zmiešaný s inými látkami. Ide napr. o sadze, decht, prírodné minerálne oleje a ďalšie látky používané v rafinériách, v obuvníckom, v gumárenskom, v textilnom a v ďalších odvetviach priemyslu. V tejto súvislosti treba upozorniť na tzv. signálne tumory. Ide o náhly vyšší výskyt pomerne vzácnych nádorov v určitej oblasti alebo pri výrobe v krátkom čase, čo signalizuje prítomnosť potentného karcinogénu. Takto bol zistený vzťah medzi azbestom a vznikom mezoteliómov, polyvinylchloridom a angiosarkómom pečene.

Tabak

Fajčenie, prípadne tabakový dym, predstavuje najznámejší a najlepšie dokumentovaný karcinogén pre ľudí. Je zodpovedné za 25 až 30 % všetkých nádorov vo vyspelých a postupne i v rozvojových krajinách. Dlhodobá expozícia tabakovému dymu spôsobuje až 90 % zhubných nádorov pľúc a hrtanu, 75 % ústnej dutiny, hltanu a pažeráku, bezmála 50 % nádorov močového mechúra a obličiek a 20 % nádorov pankreasu a žalúdka. Menší význam má fajčenie pre vznik nádorov prsníka a krčka maternice. Dôležité je i potencovanie iných karcinogénov tabakovým dymom, napr. azbestu alebo karcinogénnym látkam v znečistenom ovzduší. Značný význam má i pasívna expozícia nefajčiarov tabako-

vému dymu. Tabak v rôznych žuvacích zmesiach (v tzv. bezdymovej forme) je zodpovedný za nádory ústnej dutiny.

Alkohol

Nadmerný príjem alkoholu je zodpovedný za vznik nádorov horných častí zažívacieho a dýchacieho traktu. Alkohol zrejme potencuje účinok fajčenia pri vzniku zhubných nádorov dutiny ústnej, hltana, hrtana, pažeráka a horných partii žalúdka, pričom zvyšuje permeabilitu vaskularizovaných tkanív pre karcinogénne zložky tabakového dymu. Alkohol je nepriamo zodpovedný za vznik hepatocelulárnych karcinómov pečene, ktoré sú pomerne časté pri alkoholickej cirhóze.

Výživa

V oblasti vzťahov medzi výživou a vznikom zhubných nádorov došlo v ostatných rokoch k značným zmenám. Ďalej síce zostáva v platnosti obmedzenie živočíšnych tukov, bravčového a hovädzieho mäsa, marinovaných a soľou stabilizovaných potravín. Exaktne však bol dokázaný iba ochranný efekt pravidelného konzumu čerstvej zeleniny a ovocia, bez dokázaného vzťahu je i zápcha a vznik kolorektálneho karcinómu. Napriek logickému predpokladu, že výživa a jej zloženie je zodpovedné asi za 30 % všetkých nádorov hlavne zažívacieho traktu, nebol zatiaľ identifikovaný etiologický agens zhubných nádorov v potravinách. Z tohto dôvodu nie je možné odporučiť celoplošné zmeny v zložení stravy.

Obezita

V posledných rokoch sa úloha výživy pri vzniku ale i prevencii zhubných nádorov dostáva do oblasti vyváženého príjmu a výdaja kalórií, tým i boja proti obezite. Obezita spolu so sedavým spôsobom života je zodpovedná za vznik nádorov endometria, post – menopauzálneho karcinómu prsníkov, nádorov obličiek, žlčníka, pankreasu, dolnej tretiny pažeráku a kardie žalúdka, kolorekta a pravdepodobne i prostaty, pečene, štítnej žľazy a mnohopočetného myelómu.

Žiarenie

Ionizujúce žiarenie (röntgenové – x) spôsobovalo v minulosti kožné nádory u málo chránených röntgenológov. Rádioaktívne žiarenie je zodpovedné za vznik nádorov pľúc u baníkov v uránových baniach, u širších skupín populácie dochádza k nárastu leukémií, nádorov štítnej žľazy a v ďalších lokalizáciách po testovaní a použití atómových zbraní. Určité množstvo nádorov je spojené s niektorými diagnostickými a terapeutickými výkonmi v medicíne.

Ultrafialové slnečné žiarenie

Má dokázaný vplyv na výskyt zhubných nádorov kože. Vznik malígnych kožných melanómov vyvoláva pravdepodobne opakovaná i keď v mnohých prípadoch krátka super expozícia slnečnému žiareniu, pričom riziko zvyšuje expozícia v detskom veku. Ich počet sa prudko zvýšil po druhej svetovej vojne v súvise s veľkými počtami osôb zo severnej a strednej Európy, ktorí trávili dovolenky v prímorských oblastiach na juhu Európy. Na druhej strane nemelanómové „iné“ kožné nádory (spino- a bazo- celulárne) sú dôsledkom dlhodobej expozície a kumuláciou expozícii nekrytých častí kože, akými sú tvár a krk.

Infekcia

V posledných desaťročiach vzrástol i význam infekcie, ktorej sa pripisuje až 10% podiel na vzniku zhubných nádorov vo vyspelých a až 30% v rozvojových krajinách. Chronické infekcie vírusmi hepatitídy B a C (HBV a HBC) sa spájajú s 80 % všetkých hepatocelulárnych nádorov v globálnom meradle. Známa je i úloha ľudských papilomatóznych vírusov (HPV) pri vzniku zhubných nádorov

krčka maternice, vagíny, vulvy, konečníka, penisu, kože, v ano-genitálnej oblasti a orofaryngu. *Helicobacter pylori* (HP) má zrejme vplyv na vznik zhubných nádorov žalúdka. Známa je i úloha vírusu spôsobujúceho AIDS, označovaného ako HIV pri vzniku Kapossiho sarkómu a celého radu ďalších zhubných nádorov. Niektoré druhy parazitov zohrávajú úlohu pri vzniku karcinómov v rozvojových krajinách Afriky, Ázie a Južnej Ameriky.

Zamestnanie

Profesionálne nádory v rôznych odvetviach priemyslu sme už spomenuli spolu s tzv. signálnymi tumormi. Ich výskyt je podmienený charakterom a koncentráciou priemyslu v určitých regiónoch.

Iné rizikové faktory

Mnohé *cytostatiká* používané v liečbe onkologických ochorení majú dokázaný karcinogénny účinok, zvyšujú výskyt leukémií, ale i solídnych nových (sekundárnych) nádorov u vyliečených osôb. Samostatný problém predstavujú steroidné hormóny podávané ako antikoncepčné látky, ďalej pri poruchách menštruačného cyklu a ako substitučná terapia pri problémoch v spojitosti s menopauzou.

Znečistenie ovzdušia sa prejavuje pomerne malým podielom, asi 1 % na vzniku zhubných nádorov. V našich podmienkach bol zistený vysoký výskyt nemelanómových kožných nádorov u mužov i žien v oblasti Hornej Nitry v súvise so zamorením ovzdušia a celého prostredia arzénom, pochádzajúcim zo spaľovania uhlia s vysokým obsahom tejto látky v elektrárňach. Ide však o nádory s veľmi dobrou prognózou. *Pitná voda* môže byť kontaminovaná taktiež arzénom, uhľovodíkom, ťažkými kovmi, pesticídmi ako aj karcinogénmi, ktoré vznikajú medzi chemickými látkami prítomnými vo vode a chlórom. Azbestové vlákna vo vode môžu viesť k vzniku mezoteliómov peritonea. *Reprodukčné faktory* sa môžu uplatniť pri zvýšenom riziku vzniku karcinómov prsníka u bezdetných žien, so skorou menarché a neskorou menopauzou, pri prvom pôrode vo vyššom veku, pri početných potratoch. Podobné riziká platia i pre nádory maternice a vaječníkov.

PREVENCIA ZHUBNÝCH NÁDOROV

Epidemiologické aspekty ako i samotný proces vzniku, prirodzeného vývoja a priebehu onkologického ochorenia, viedli k dvom základným prístupom v prevencii týchto chorôb. Ide o aplikáciu metód primárnej a sekundárnej prevencie, alebo o kombináciu oboch prístupov.

Primárna prevencia

Pod primárnou prevenciou rozumieme odstránenie, prípadne zníženie pôsobenia príčinných a potenciálnych rizikových faktorov vplývajúcich na vznik zhubných nádorov zo životného a pracovného prostredia človeka. Vcelku je akceptovaný poznatok, že poznáme príčiny asi 40 % zhubných nádorov a o túto hodnotu možno v ideálnych podmienkach znížiť výskyt zhubných nádorov. Do primárnej prevencie patrí i zvyšovanie odolnosti organizmu proti niektorým karcinogénom. Priority primárnej prevencie predstavujú najmä tieto aktivity:

Boj proti fajčeniu a ochrana nefajčiarov pred tabakovým dymom predstavuje základnú a najvýznamnejšiu zložku primárnej prevencie. Sú k dispozícii pozitívne výsledky aktivít zameraných proti fajčeniu väčšinou podporovaných účinnou legislatívou. Preventívne akcie zamerané na ochranu nefajčiarov pred tabakovým dymom sú veľmi široké. Patrí sem zákaz reklamy tabakových výrobkoch, zvyšovanie ceny cigariet, zákaz fajčenia v uzavretých miestnostiach, v školách, v zdravotníckych zariadeniach, v reštauráciách, na zástavkách verejnej dopravy. Boj proti fajčeniu tvorí i podstatnú časť programov zameraných na zníženie kardiovaskulárnych a chronických respiračných ochorení. V posledných rokoch sa zvýšilo i žuvanie tabaku u mladých ľudí vo vyspelých krajinách.

Obmedzenie pitia alkoholu je dôležité nielen z hľadiska jeho samostatného karcinogenného účinku, ale aj potencovania iných karcinogénov, hlavne v tabakovom dyme. Alkoholizmus predstavuje i vážny sociálny problém praktický vo všetkých krajinách.

Zmeny vo výžive. Podľa súčasných poznatkov z hľadiska vzniku zhubných nádorov je skôr rozhodujúce zloženie a množstvo stravy, ako konzervačné a iné látky pridávané do potravín. Všeobecne sa odporúča zníženie tuku na 20 – 30 % celkového energetického príjmu, obmedzenie bravčového a hovädzieho mäsa, redukcia marinovaných, údených a soľou stabilizovaných potravín. Dokázaný je aj určitý ochranný efekt čerstvého ovocia a zeleniny, odporúča sa konzumovanie rastlinných vlákien, ktoré by mali tvoriť aspoň 15 % celkového objemu stravy. Podstatnejší význam má zrejme redukcia množstva stravy a cukrov ako prevencia obezity, spolu so zvýšením fyzickej námahy.

Samotná ***obezita*** má výrazný vzťah najmä k vzniku nádorov prsníka a vaječníkov u žien. Je dokázané že ochrana pred aktívnou a pasívnou expozíciou tabakovému dymu, mierny príjem alkoholu a zastavenie rastu obezity môže viesť až k 50% poklesu mortality na zhubné nádory.

Ochrana pred žiarením sa týka hlavne zníženia diagnostických výkonov spojených s používaním rtg. žiarenia a ochrany, prípadne pravidelnej výmeny pracovníkov. Ochranu pred nadmernou expozíciou slnečnému žiareniu poskytuje vhodný odev, vyhýbanie sa pobytu na slnku v čase jeho maximálneho žiarenia a konečne používaním ochranných krémov.

Vakcinácia predstavuje pomerne novú zložku primárnej prevencie a jej význam vzrástol pri zistení úlohy niektorých vírusov pri vzniku nádorov. Významné úspechy v znížení primárnych nádorov pečene boli zaznamenané pri vakcinácii proti vírusu hepatitídy B v endemických oblastiach Afriky a Ázie. Podobné dobré výsledky sa očakávajú od aplikácie vakcín proti niektorým typom ľudského papilomového vírusu, hlavne pri znížení karcinómov krčka maternice. Už sú k dispozícii vakcíny proti 2 až 4 typom HPV-6, 11, 16, a 18. Najvyšší stupeň ochrany poskytujú tieto vakcíny pri ich aplikácii pred začatím sexuálne aktivity, dievčatám vo veku 9 – 15 rokov alebo 16- až 20- ročným ženám. Základná vakcinácia pozostáva z troch dávok s odstupom 2, resp. 6 mesiacov medzi prvou a druhou, resp. druhou a treťou dávkou. Veľký prelom vo výskyte zhubných nádorov by znamenalo použitie, zatiaľ iba vyvíjanej vakcíny proti AIDS. Uvažuje sa i o vývoji vakcíny proti *Helicobacter pylori*.

Do oblasti primárnej prevencie patrí i ochrana pracovníkov pred expozíciou karcinogénom v zamestnaní, obmedzenie používania niektorých liekov, hormonálnych prípravkov alebo diagnostických metód v medicíne, zvýšenie pohybu a celkovej fyzickej aktivity.

Možno konštatovať, že primárna prevencia má prioritné miesto v prevencii zhubných nádorov, pretože je zameraná proti samotnému vzniku zhubných nádorov, na zníženie incidencie. Dopady aktivít zameraných na primárnu prevenciu nemožno však očakávať priebehu krátkeho času, pretože i expozícia ku karcinogénu spolu s latentnou dobou sa prejaví vznikom zhubného nádoru v mnohých prípadoch až za dve, prípadne tri i viac desaťročí. Najmä z tohto hľadiska je potrebné monitorovať detailne dopady primárnej prevencie v populačných onkologických registroch.

Sekundárna prevencia

Pri niektorých onkologických ochoreniach nepoznáme ich príčiny, pri ďalších nepoznáme kuratívnu liečbu, najmä v pokročilých štádiách. V takýchto prípadoch možno použiť sekundárnu prevenciu, spočívajúcu vo vyhľadávaní osôb vo veľmi skorom štádiu choroby, prípadne s prekancerózami. Ak sa tento postup použije plošne, v rámci populácie definovanej geografickým alebo administratívnym regiónom a vekovou skupinou, hovoríme o skríningu. Podľa odporučenia expertov SZO je potrebné zamerať sa na diagnózu skorých štádií nádorov dutiny ústnej, nosohltanu, žalúdka, kolorekta, malígneho melanómu a iných nádorov kože, prsníka, krčka maternice, vaječníkov, močového mechúra a prostaty. Predpokladom úspechu je možnosť použitia testov s vysokou senzitivitou, to znamená jeho schopnosť zistiť zhubný nádor pri jeho pozitívnom výsledku. Na druhej strane špecifickosť testu má pri jeho negatívnom výsledku zaručiť neprítomnosť nádoru u zdravých osôb.

Z hľadiska medicínskych, ekonomických, ale i organizačných hľadísk je samotný skríning odôvodnený pri prevencii zhubných nádorov krčka maternice a prsníka u žien, pri prevencii zhubných nádorov kolorekta u oboch pohlaví.

Skríning zhubných nádorov krčka maternice. Zhubné nádory tejto lokalizácie sú veľmi vhodné pre skríning z hľadiska pomerne jednoduchého prevedenia pomocou cytológie sterov z tohto orgánu, sledovania a efektívnej liečby. Skúsenosti z početných vyspelých štátov ukázali, že táto metóda indikuje rôzne dysplázie, abnormality a karcinómy v štádiu in situ. V krajinách so strednými zdrojmi a možnosťami sa odporúča vykonať toto vyšetrenie každých 10 a potom každých 5 rokov u 35- až 55- ročných žien. V krajinách so systematickým skríningom došlo k rýchlemu poklesu invazívnych karcinómov až o 60 %. Výsledky zrejme vylepší kombinácia skríningu so zavedením očkovania s HPV vakcínou.

Skríning karcinómov prsníka. Vysoký a dramatický nárast karcinómov prsníka si vynútil aplikáciu skríningu i u tohto ochorenia. Prevádzanie samovyšetrovania prsníkov neviedlo samp o sebe k očakávaným výsledkom. Na druhej strane sa dosiahli dobré výsledky pri vyšetrení prsníkov špecialistom, hlavne v oblastiach kde boli ženy upozornené na potrebu vyhľadania lekára v prípade zmien v prsníku. Efektívny skríning pomocou mamografie je náročný nielen na techniku ale i vyhodnocovania výsledkov. Celkove sa odporúča urobiť toto vyšetrenie u 50- až 69- ročných žien každé 2 až 3 roky, čím sa dosiahne zníženie mortality na toto ochorenie až na tretinu.

Skríning karcinómov kolorekta. Z hľadiska veľmi vysokých a rýchle stúpajúcich hodnôt incidencie a mortality u nás je skrínig tohto ochorenia vysoko aktuálny a potrebný. Patríme spolu s Českou republikou medzi štáty s najvyšším výskytom tohto ochorenia v globálnom meradle. Skríning sa odporúča pre vekovú skupinu 50- až 69-ročných jedincov. Východiskom je test na prítomnosť okultného krvácania v stolici (TOKS). U osôb s pozitívnym nálezom sa robí vyšetrenie pomocou sigmoidoskopu alebo kolonoskopu. Pri negatívnom výsledku TOKS sa vyšetrenie opakuje každé 2 – 3 roky. Ukázalo sa, že i napriek relatívne nízkej špecifičnosti TOKS v dvojročných intervaloch, klesá mortalita o 16 až 20 %, pri jednoročných intervaloch ešte viac.

Záverom treba zdôrazniť absolútnu prioritu prevencie, najmä primárnej. Do popredia sa dostáva riešenie prevencie nádorov metódou surveillance, ktorá sa plne osvedčila pri prevencii infekčných ochorení. Ide o trvalý zber údajov o incidencii, mortalite, prevalencii, prežívaní a o klinických štádiách ochorení na zhubné nádory a rýchle uplatnenie získaných výsledkov do flexibilnej orientácie prevencie v rámci plánov komplexného boja proti zhubným nádorom.

ODPORÚČANÁ LITERATÚRA

BAKOSS, P A KOL.: Epidemiológia. 2 vyd. Bratislava : Univerzita Komenského 2008, 520 s.

BÁLINT, O. A KOL.: Infektológia a antiinfekčná terapia. Martin : Osveta 2000, 576 s.

BAZOVSKÁ, S. A KOL.: Špeciálna epidemiológia. Bratislava : Univerzita Komenského 2008, 337 s.

Kolektív autorov : CINDI program v SR. Banská Bystrica : Štátny zdravotný ústav 2003, 53 s.

MÉSZAROS, J.: Atlas úmrtnosti Slovenska 1993 – 2007. Ed. Akty. Bratislava : Inštitút informatiky a štatistiky. 2008, 107 s.

ŠTEFKOVIČOVÁ, M. A KOL.: Dezinfekcia a sterilizácia v praxi II. Žilina : Vrána 2007, 164 s.

VOTAVA, M. A KOL.: Lékařská mikrobiologie speciální. Neptun 2003, 495 s.

Vyhláška MZ SR č. 553/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na prevádzku zdravotníckych zariadení z hľadiska ochrany zdravia, čiastka 231, s. 3998 – 4022

Vyhláška MZ SR č. 585/2008 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prevencii a kontrole prenosných ochorení, čiastka 202, s. 5024 – 5041

Zákon Národnej rady SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, čiastka 154, s. 2402 – 2475.