



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**



**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Ústav epidemiologie

**Eva Poláčková**

**Epidemiologie akutních respiračních  
infekcí v ČR**

*Epidemiology of acute respiratory  
infections in the Czech Republic*

*Diplomová práce*

Praha, květen 2009

Autor práce: Eva Poláčková

Studijní program: Všeobecné lékařství

Vedoucí práce: **MUDr. Jan Kynčl**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav epidemiologie**

Datum a rok obhajoby: 9. 6. 2009

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 16.května 2009

Eva Poláčková

## Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	6
<b>2. Původci akutních respiračních infekcí</b> .....	8
2.1. Významné respirační virové infekce.....	8
2.1.1. Rinovirové infekce.....	8
2.1.2. Chřipka.....	10
2.1.3. Parainfluenza.....	10
2.1.4. Infekce vyvolané RS-viry.....	11
2.1.5. Příušnice.....	12
2.1.6. Spalničky.....	13
2.2. Významné respirační bakteriální infekce.....	14
2.2.1. <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	14
2.2.2. <i>Haemophilus influenzae</i> .....	16
2.2.3. <i>Mycoplasma pneumoniae</i> .....	17
2.2.4. <i>Chlamydia pneumoniae</i> .....	17
2.3. Infekce novými respiračními viry.....	18
2.3.1. Lidský metapneumovirus.....	18
2.3.2. SARS koronavirus.....	20
<b>3. Chřipka</b> .....	22
3.1. Úvod.....	22
3.2. Historie chřipky.....	23
3.2.1. První období chřipkových pandemií.....	23
3.2.2. Druhé období chřipkových pandemií.....	24
3.2.3. Třetí období chřipkových pandemií.....	24
3.3. Patogeneze infekce chřipkovými viry.....	25
3.4. Původce onemocnění.....	26
3.4.1. Struktura chřipkového viru.....	26
3.4.2. Vztah viru chřipky a hostitelské buňky.....	27
3.4.3. Obranné mechanismy před infekcí virem chřipky.....	28
3.4.4. Antigenní shift a drift.....	29
3.4.5. Epidemiologické aspekty chřipky.....	29
3.4.6. Surveillance chřipky.....	30

3.4.7. Průkaz viru chřipky.....	32
3.4.8. Chřipkové centrály.....	33
3.4.9. Čekání na pandemii.....	34
3.5. Klinický obraz a průběh chřipky .....	35
3.6. Symptomatická léčba .....	36
3.7. Možnosti prevence chřipky .....	37
3.7.1. Vakcinace .....	37
3.7.2. Antivirotika .....	38
3.7.3. Protiepidemická opatření.....	38
<b>4. Nozokomiální infekce .....</b>	<b>38</b>
4.1. Původci nozokomiálních nákaz.....	41
4.2. Rezistence původců NN na antimikrobní léky .....	42
4.3. Zdroj nozokomiálních nákaz .....	42
4.3.1 Pacient jako zdroj exogenní nozokomiální nákazy .....	42
4.3.2. Pacient jako zdroj endogenní nozokomiální nákazy .....	43
4.3.3. Návštěvník jak zdroj nozokomiální nákazy .....	44
4.3.4. Zdravotník jako zdroj nozokomiální nákazy .....	44
4.4. Přenos nozokomiálních nákaz .....	45
4.5. Respirační nozokomiální nákazy.....	46
<b>5. Zdravotní aspekty znečištění ovzduší .....</b>	<b>47</b>
5.1. Škodlivé látky v ovzduší.....	49
5.1.1. Polétavý prach.....	49
5.1.2. Přízemní ozón .....	49
5.1.3. Oxid dusičitý.....	50
5.2. Vliv znečištění ovzduší na zdraví člověka .....	50
5.2.1. Vliv znečištění ovzduší na vývoj plic.....	50
5.2.2. Souvislost mezi znečištěným ovzduším a respiračními infekcemi.....	51
5.2.3. Účinky znečištění ovzduší na astmatická onemocnění.....	51
5.3. Stav ovzduší v ČR dříve a dnes .....	51
5.3.1. Současný stav ovzduší v ČR .....	53
<b>6. Možnosti prevence respiračních onemocnění.....</b>	<b>55</b>

<b>7. Závěr</b> .....	59
<b>8. Souhrn</b> .....	61
<b>Summary</b> .....	61
<b>9. Přílohy</b> .....	65

## **1. Úvod**

Infekce respiračního ústrojí vždy znamenaly a budou i nadále znamenat jak ve světě, tak samozřejmě i v České republice výrazný medicínský problém, protože představují jednu z hlavních a nejzávažnějších příčin nemoci člověka. Postihují všechny věkové kategorie s manifestací od banálních forem onemocnění až po fatální případy. V hospodářsky vyspělých zemích patří akutní respirační infekce mezi nejčastější příčinu absence v zaměstnání či ve škole, nicméně smrtnost není významná. Naopak v rozvojových zemích představuje jednu z nejčastějších příčin úmrtí, zejména u dětí.

Ve vztahu k anatomickému dělení dýchacího ústrojí rozeznáváme akutní infekce horních a dolních cest dýchacích. Pod pojmem *infekce horních cest dýchacích* rozumíme syndrom infekční rýmy, akutní rinofaryngitidu, akutní tonzylfaryngitidu, akutní sinusitidu, akutní laryngitidu a akutní epiglottitidu. Mezi akutní *infekce dolních cest dýchacích* řadíme akutní tracheitidu, akutní bronchitidu, akutní bronchiolitidu a pneumonie klasické a atypické.

Akutní respirační infekce mají v našich podmínkách obvykle sezónní výskyt s maximem v podzimních a zimních obdobích roku s dominantním způsobem šíření agens vzdušnou cestou kapénkami a s rozvojem epidemií různého stupně závažnosti, event. jako součást pandemie v případě chřipky. Zdrojem nákazy je nemocný člověk nebo asymptomatický nosič. Pro vznik onemocnění má velký význam vysoká expozice a kontagiozita nákazy.

V etiologii většiny akutních respiračních infekcí převažují viry, především *paramyxoviry*, *ortomyxoviry*, *pikornaviry*, *koronaviry*, *adenoviry* a *herpesviry*. Z bakteriálních původců se uplatňuje zejména *Streptococcus pyogenes*, zejm. sk. A, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, chlamydie a zřídka stafylokoky,

gramnegativní bakterie, *Moraxella catarrhalis*, anaeroby, apod. Primárně virové záněty dýchacích cest mohou být příčinou rozvoje sekundární komplikace ve smyslu bakteriální pneumonie, hlavně u nemocných oslabených jinou chorobou či v podmínkách malnutrice.

Charakteristickým znakem akutních infekcí dýchacích cest je, že jen zřídka postihují izolovaně pouze určitou část dýchacího ústrojí. Daleko častěji bývá infekcí zasaženo více partií dýchacího systému, přičemž dominantní postižení jednoho z úseků v manifestaci převládá.

Akutní respirační infekce jsou také častou nozokomiální nákazou a komplikují a prodlužují léčbu primárního onemocnění, dokonce mohou být i příčinou úmrtí.

Možnosti prevence proti infekcím respiračního ústrojí jsou sice omezené, ale existují. Je to v první řadě možnost očkování proti některým agens (např. chřipka, spalničky, příušnice, pneumokok,). Jinou možností je dodržování hygienických návyků nebo režimová opatření.



## **2. Původci akutních respiračních infekcí**

### **2.1. Významné respirační virové infekce**

#### **2.1.1. Rinovirové infekce**

Rinoviry vyvolávají jedno z nejčastějších onemocnění - syndrom infekční rýmy. Rinoviry patří mezi *pikornaviry*. Jsou to viry malé, obsahující RNA. Jsou inaktivovány při pH nižším než 5. Dobře rostou při teplotě 33-35<sup>0</sup>C na lidských tkáňových kulturách, při teplotě 37<sup>0</sup>C se virus nemnoží a infekciozitu ztrácí při teplotě 36<sup>0</sup>C. K replikaci viru dochází v nosní sliznici. Antigenní rozmanitost je velká, bylo popsáno 113 různých sérotypů. Minimální zkřížená reakce mezi jednotlivými typy a nízká protilátková odpověď v séru umožňují opakovaná onemocnění.

Onemocnění se vyskytuje na celém světě, v oblasti mírného pásma s větším počtem onemocnění na jaře a na podzim. Zdrojem infekce je nemocný člověk. Virus je obsažen v nosním sekretu a infekce se přenáší úzkým kontaktem, především prsty potřísněnými sekretem z nosu a očí nebo znečištěnými předměty. Vstupní branou je obvykle sliznice nosu nebo spojivka, kde se virus pomnoží. Vnímavost k viru je všeobecná a k promořování dochází již od nejútlejšího věku. Inkubační doba je 1-2 dny.

Po inkubační době nastává výrazné pomnožení viru v nosním sekretu. Histologicky jde o katarální zánět s nekrózou, deskvamací a opětnou regenerací epitelu nosní sliznice. Po onemocnění jsou prokazatelné virusneutralizační protilátky v nosním sekretu, v nižších titrech i v séru, které mají protektivní účinek pouze proti stejnému sérotypu.<sup>(1)</sup>

*Klinický obraz.* Jedná se o zánět nosní sliznice, který je charakterizován kýcháním, svěděním nosní sliznice, vodnatou hypersekrecí a obturací nosu. Z vedlejších symptomů se objevuje pocit

pálení a suchosti v nose, zahlenění nosohltanu, svědění patra, poruchy čichu a chuti, bolest hlavy, nechutenství. Počáteční suché stadium je provázeno teplotami, malátností, pocitem mrazení, sucha v nose a v nosohltanu. Katarální stadium je charakterizováno vodnatou sekrecí, různým stupněm nosní obstrukce a nepříjemným tlakem v uších, který je způsoben zhoršenou průchodností Eustachovy trubice. Následuje stadium hlenové sekrece a poté příznaky postupně odeznívají (asi po 7 dnech). V případě, že dojde k bakteriální superinfekci, objevuje se stadium hlenohnisavé sekrece a léčba se prodlužuje. U dětí předškolního věku je průměrná délka onemocnění 14 dnů, delší bývá u dětí s adenoidní vegetací. Průběh je obvykle afebrilní, těžší příznaky bývají u kuřáků.<sup>(2)</sup>

Vzácněji se mohou rinoviry uplatnit také v postižení dolních dýchacích cest, vyvolat pseudokrup, bronchitidu, bronchiolitidu a také bronchopneumonii. U astmatiků může být rýma také spouštěčem astmatického záchvatu.

Z komplikací se nejčastěji objevuje sinusitida a otitis media jako následek bakteriální superinfekce.

Prognóza je dobrá, k úzdavě u nekomplikované infekce dochází asi po 7 dnech.

Prevence spočívá především v dodržování osobní hygieny, v pravidelném mytí rukou po použití kapesníku a v používání papírových kapesníků k jednorázovému upotřebení. Specifická imunizace není.

Terapie je symptomatická, při horečce (což je vzácné) se doporučuje klid na lůžku a podávají se lokální dekongescia a antihistaminika. Antibiotika nejsou indikována.<sup>(1)</sup>

### **2.1.2. Chřipka**

Jde o vysoce nakažlivé virové onemocnění. Postihuje všechny věkové skupiny osob. Vzhledem k velkému významu , jak medicínskému, tak socioekonomickému, je chřipka obsahem samostatné kapitoly.

### **2.1.3. Parainfluenza**

Virus parainfluenzy vyvolává akutní záněty dýchacích cest především u dětí. Virus parainfluenzy patří do skupiny *paramyxovirů*. Jsou známy 4 typy virů. Typy jsou antigenně stálé. Viry obsahují RNA. Virus je vylučován hlenem dýchacích cest a lze ho izolovat ze sputa.

Typy 1, 2 a 3 se nacházejí na celém světě, typ 4 byl izolován pouze v USA a ve Velké Británii. Typ 3 vyvolává primární infekce již v raném kojeneckém věku, u většiny dětí jsou detekovány protilátky již ve 2. roce života. Typy 1 a 2 jsou příčinou epidemií většinou v zimních měsících. U dětí do 4 - 6 měsíců se onemocnění nevyskytuje - tyto děti jsou chráněny mateřskými protilátkami. Onemocnění se šíří vzdušnou cestou. Inkubační doba je 3 - 6 dnů.

Infekce vyvolaná virem parainfluenzy postihuje slizniční vrstvy nosu a krku. Může být také přítomna obstrukce paranazálních dutin a Eustachovy trubice. U mnoha pacientů jsou zánětlivé změny lokalizovány v bronších a hrtanu.

*Klinický obraz.* Viry parainfluenzy jsou důležitým patogenem respiračního ústrojí zejména u dětí. V tomto období probíhá infekce inaparentně nebo jako horečnatý katar horních cest dýchacích či bronchitida. Zejména typ 3 je příčinou akutní stenozující

laryngotracheobronchitidy (asi 30 - 50% pseudokrupů je vyvoláno tímto agens) a asi v 10% bývá příčinou bronchiolitidy a pneumonie.

Reinfekce virem parainfluenzy jsou možné, objevují se za několik měsíců až let po primoinfekci a projevují se obvykle jako onemocnění z nachlazení s krátce trvající horečkou. Neurologické komplikace bývají vzácné. Diagnózu lze stanovit pouze na podkladě průkazu viru a protilátek.

Terapie je pouze symptomatická podobně jako u většiny virových respiračních infekcí. Při výskytu pseudokrupu zahájíme oxygenoterapii a rehydrataci, zvlhčujeme vzduch, podáváme mukolytika a zklidňujeme dítě chlorpromazinem a diazepamem. U urgentních stavů podáváme kortikosteroidy (100-200 mg hydrokortizonu).<sup>(1)</sup>

#### **2.1.4. Infekce vyvolané RS-viry**

Respirační syncytiální virus (dále jen RS - virus) je nejčastější příčinou onemocnění dolních dýchacích cest u malých dětí zejména kojeneckého věku. Je rozšířený po celém světě a infekci tímto virem prodělávají lidé v prvních letech života. Odolnost po prodělaném onemocnění není kompletní a reinfekce je proto v pozdějším věku možná.

RS - virus řadíme do čeledi *Paramyxovirů*. Viry obsahují RNA a vyvolávají v buňkách tkáňových kultur charakteristický cytopatogenní efekt spočívající v tvorbě syncytií a obrovských buněk.

RS - virus postihuje zejména děti nejnižších věkových skupin. Je značně rozšířen. Zdrojem nákazy je výhradně nemocný člověk v prvních dnech onemocnění. Nákaza se rychle šíří vzdušnou cestou. Onemocnění RS - virem se vyskytují epidemicky v ročních či několikaletých intervalech, v chladnějších obdobích roku. Inkubační doba je 2 - 8 dnů.

Virus se inokuluje především ve sliznici nosu a oka. Infekce se omezuje na dýchací ústrojí a pomnožení viru je v dolních dýchacích cestách. Na začátku bronchiolitidy jsou známky lymfocytární peribronchiální infiltrace s edémem stěny bronchiolů a okolní tkáně. Rozvíjí se proliferace a nekróza epitelu bronchiolů. Lumen je zúženo, může dojít až k úplné obstrukci. Při pneumonii zjišťujeme intersticiální infiltraci mononukleárními buňkami s edematózní až nekrotickou tkání. Po proběhlém onemocnění může dlouhodobě přetrvávat porucha ciliárních buněk.

*Klinický obraz.* Infekce virem jen vzácně probíhá inaparentně. U člověka vyvolává pestrou škálu onemocnění: pneumonie, tracheobronchitidu, bronchiolitidu, lehká onemocnění horních dýchacích cest často sdružena s otitidou.

RS - viry jsou stále častějšími původci nozokomiálních infekcí a jsou vždy velkým problémem v nemocnicích a jiných kolektivních zařízeních. Často vedou k epidemiím, protože virus je vylučován dosti dlouho a přenos je možný kontaminovanými předměty nebo rukama.

Častou komplikací u malých dětí je otitis media.

Terapie je symptomatická. U akutní bronchiolitidy vyžaduje podpůrnou intenzivní léčbu na JIP : oxygenace, bronchodilatační terapie, podávání kortikosteroidů a aerosolová aplikace mukolytik.<sup>(1)</sup>

### **2.1.5. Příušnice**

Příušnice jsou virové onemocnění napadající příušní slinné žlázy. Jedná se o vysoce nakažlivé onemocnění, které se přenáší kapénkovou nákazou a přímým tělesným kontaktem. Inkubační doba mezi nakažením a prvními projevy nemoci je 2-3 týdny.

Původcem onemocnění je *paramyxovirus*. Nejčastěji onemocní děti od 5 do 15 let. Zdrojem onemocnění je nemocný člověk od posledních dnů inkubační doby do 10-14 dnů od prvních projevů nemoci.<sup>(1)</sup>

*Klinický obraz.* V prvním stadiu se objevují symptomy blízké chřipce či nachlazení, jako je horečka, ztráta chuti k jídlu, bolesti hlavy a v krku. Navíc se může objevit i jistá podrážděnost. Po jednom až dvou dnech trvání těchto příznaků se objeví typický otok průšních slinných žláz, zpravidla nejprve na jedné straně. Otevírání úst a žvýkání jídla je bolestivé, zvýšená teplota a otok přetrvávají asi týden. Postižení CNS je spíše součástí než komplikací, jelikož virus je neurotropní. Probíhá pod obrazem meningitidy.<sup>(3)</sup>

Mezi komplikace patří orchitida a epididymitida u adolescentů a dospělých mužů. Obě pohlaví může postihnout mastitida. Vážnou komplikací je též pankreatitida.

Terapie je pouze symptomatická - klid na lůžku, dietní režim a obklady. Při léčbě orchitidy a epididymitidy aplikujeme kortikoidy.

Proti průšnicím se očkuje živou očkovací látkou, která je součástí trivakcíny (spalničky, zarděnky, průšnice)<sup>(1)</sup>

### **2.1.6. Spalničky**

Jedná se opět o vysoce nakažlivé exantematické onemocnění s postižením respiračního traktu, převážně dětského věku, které se díky vysoké proočkovanosti v naší republice vyskytuje jen zřídka.

Původcem onemocnění je *paramyxovirus*. Nákaza se šíří vzdušnou cestou. Zdrojem onemocnění je nemocný od prvních příznaků asi do 6. dne od vzniku exantému.<sup>(1)</sup>

*Klinický obraz.* Spalničky jsou charakteristické dvěma odlišně se projevujícími fázemi. Prvotní fáze je charakterizována zvýšenou teplotou a projevy běžnými pro nachlazení, jako je kašel, kýchání a bolesti v krku. Na sliznicích v dutině ústní je již v této fázi zřetelná vyrážka, která se postupně zbarvuje do červena. Později se v ústech objevují typické bílé flíčky a skvrny. Toto první stadium trvá přibližně 3-4 dny. Druhá (hlavní) fáze nemoci je charakterizována vysokou horečkou, nezřídka přesahující i 40 °C a pocitem těžkého onemocnění. Oční spojivky jsou zanícené, světlo velice dráždí a je nepříjemné. S poklesem teplot se objevuje typická vyrážka po celém těle, včetně nohou. Vyrážka u spalniček začíná v obličeji a za ušima a postupně se rozšíří na celé tělo včetně končetin. Jedná se o malé, červené, poněkud vyvýšené skvrnky na kůži, které později blednou a přecházejí do hnědavé barvy. Zhruba po týdnu od objevení se vyrážky tato opět mizí.<sup>(4)</sup>

Přetrvávající horečka po výsevu signalizuje bakteriální superinfekci a projeví se jako zánět středního ucha nebo plic. Spalničky způsobují přechodné snížení obranyschopnosti organismu a může dojít např. k exacerbaci tuberkulózního procesu. Nejzávažnější komplikací je spalničková encefalitida.

Terapie pouze symptomatická, při bakteriální komplikaci podáváme antibiotika.

Proti spalničkám se očkuje živou očkovací látkou, která je součástí trivakcíny (zarděnky, spalničky, příušnice).<sup>(1)</sup>

## **2.2. Významné respirační bakteriální infekce**

### **2.2.1. *Streptococcus pneumoniae***

Pneumokok vyvolává široké spektrum onemocnění, od běžných chorob jako je středoušní otitida či sinusitida, přes bronchitidu až po

invazivní onemocnění s vážnou prognózou (např. mastoiditida, pneumonie, sepse, meningitida).

*Streptococcus pneumoniae* je grampozitivní, nepohyblivý diplokok. Většina kmenů je fakultativně anaerobních. Pro člověka jsou patogenní pouze opouzdřené kmeny. Pneumokok bývá součástí normální orofaryngeální flóry, kde je většinou v nevirulentní formě součástí normální mikroflóry.

*Klinický obraz.* Je velmi pestrý: respirační onemocnění, otitis media, sinusitis, bronchitidy, sepse, meningitis, perikarditis. Respirační onemocnění probíhá nejčastěji jako pneumonie, které často předchází infekce virové nebo mykoplazmatické. Pneumonie je charakterizována náhlým začátkem, třesavkou a horečkou, často se známkami rychle vznikající dechové tísně. Objevuje se produktivní kašel s expektorací rezavého sputa, bývá intenzivní bolest na hrudi, dyspnoe, tachypnoe, tachykardie.

Mezi další onemocnění způsobená pneumokokem patří otitida, hnisavá meningitida, peritonitida, sepse.

*Terapie.* U lobární pneumonie je lékem volby krystalický penicilin. U kmenů rezistentních na penicilin podáváme cefalosporiny III. generace, vankomycin, meropenem, event. rifampicin.

Proti pneumokoku existují vakcíny- jednak polyvalentní polysacharidová vakcína, která je indikována zvláště u pacientů po splenektomii, dále u osob se srpkovitou anémií, se selháním ledvin, cirhózou, u nemocných s nádorem či imunosupresivní léčbou a u starších osob a jednak konjugovaná vakcína s možností aplikace i u malých dětí.<sup>(1)</sup>



### **2.2.2. *Haemophilus influenzae***

Hemofilové nákazy zahrnují široké spektrum chorob od nezávažných infekcí respiračního traktu po život ohrožující systémové infekce.

*H. influenzae* je gramnegativní, nesporulující mikrob. Jeho virulenci charakterizuje polysacharidové pouzdro, umožňující rozdělit opouzdrěné kmeny do 6 typů (a - f), z nichž nejvýznamnější je typ b vyvolávající závažné systémové infekce.

Kolonizace dýchacích cest hemofilem u zdravých dětí a dospělých kolísá v rozmezí mezi 50 - 80%, převážnou část však tvoří kmeny neopouzdrěné. Přenos se děje výhradně přímým kontaktem se sekrety dýchacích cest nebo aerosolem.

Hemofilové infekce se vyskytují převážně mezi 6. - 36. měsícem života.

*Klinický obraz.* Akutní epiglottitida je perakutní flegmonozní zánět epiglotis s obrazem náhle vzniklé horečky, smíšené dušnosti, nemožnosti polykání s vytékáním slin. Postihuje děti ve věku 3 - 6 let. Pneumonie vzniká nejčastěji jako komplikace infekce horních cest dýchacích s rozvojem dráždivého kašle, dušnosti a postupným vznikem hlenohnisavého sputa.

Terapie. Lékem volby u invazivních infekcí jsou cefalosporiny III. generace, alternativně lze použít chloramfenikol. U neinvazivních forem se podávají aminopeniciliny s inhibitory beta laktamáz nebo makrolidy.

Zavedení plošné vakcinace proti *H. influenzae* typu b vedlo k rapidnímu poklesu výskytu nosičství v dětské populaci a k snížení incidence invazivních hemofilových onemocnění. <sup>(1)</sup>

### **2.2.3. *Mycoplasma pneumoniae***

Toto infekční agens vyvolává akutní respirační onemocnění probíhající obvykle pod obrazem chřipce podobného onemocnění nebo postižení dolních dýchacích cest, nejčastěji jako tzv. atypická pneumonie.

Zdrojem nákazy je nemocný člověk, přenos se děje vzdušnou cestou kapénkovou nákazou. Může být příčinou pomalu se šířících lokálních epidemií, které se opakují ve víceletých cyklech. Vrchol výskytu je v pozdním létě a na podzim.

Klinický obraz. Onemocnění začíná pozvolna, kdy stoupá teplota, objevuje se únava, pocity mrazení, bolesti hlavy, pálení v nosohltanu. Charakteristickým příznakem je neproduktivní suchý kašel. Dále následuje rozvoj tracheobronchitidy nebo faryngitidy. Ve většině případů odeznívá během 1 - 2 týdnů. Při rozvoji pneumonie přetrvávají horečky, kašel je intenzivnější a sputum může mít hemoragickou příměs.

Terapie je převážně symptomatická u lehčích onemocnění horních cest dýchacích. U tracheobronchitid a pneumonie jsou aplikována tetracyklinová ATB, event. fluorochinolony.

### **2.2.4. *Chlamydia pneumoniae***

Toto agens se uplatňuje v 5 - 10% u onemocnění horních dýchacích cest a až ve 25% u komunitních pneumonií.

Infekce probíhá jako onemocnění horních a dolních dýchacích cest s projevy bronchitidy a atypické pneumonie s neproduktivním kašlem a nevýrazným poslechovým nálezem. Vyskytuje se nejčastěji ve věku od 5 do 30 let. Onemocnění probíhá často ve dvou fázích. Faryngitida společně s laryngitidou předchází pneumonii o 14 dní. Nemoc má obvykle mírný průběh s přetrvávajícím kašlem a déletrvajícím rekonvalescencí.<sup>(1, 5)</sup>

### **2.3. Infekce novými respiračními viry**

Je třeba počítat s tím, že se budou objevovat nové druhy virů, v souladu s vyvíjející se epidemiologickou situací v dnešním překotně se měnícím světě.

Mezi tyto nově objevené respirační viry patří například *lidský metapneumovirus*, který ovšem zřejmě není typickým novým agens v pravém slova smyslu, protože se v populaci zřejmě vyskytuje již dlouho a jen určité okolnosti, jako například problematická kultivace, zabránily jeho odhalení. Skutečně novým agens je naproti tomu zřejmě druhý uváděný respirační virus, který vyvolal velkou pozornost a způsobil dokonce paniku z možného vzniku pandemie - *SARS koronavirus*.

#### **2.3.1. Lidský metapneumovirus**

Lidský metapneumovirus (dále jen hMPV), byl poprvé popsán v roce 2001 v Nizozemsku u dětských pacientů s akutními infekcemi respiračního ústrojí. Podíl hMPV na komunitních respiračních infekcích není přesně znám, odhady činí 5-10 % a k promořování populace dochází již u dětí ve věku okolo 5-10 let. Na základě genetických analýz byl nově zjištěný virus zařazen do čeledi *Paramyxoviridae*, podčeledi *Pneumovirinae* a rodu *Metapneumovirus*, kam patří spolu s ptačím metapneumovirem aMPV, který způsobuje infekce dolních dýchacích cest u krocanů.

Taxonomická příbuznost s paramyxoviry řadí hMPV mezi jiné vyvolavatele komunitních respiračních infekcí, jako je např. respirační syncytiální virus (RSV), se kterým vykazuje značnou míru podobnosti nejen morfologické, ale i genetické, dále viry parainfluenzy a jiné, jako

např. viry příušnic, spalniček a některé další. Genetickou výbavu hMPV tvoří jedno vlákno RNA, kódující celkem 8 genů.

*Klinický obraz.* Virus hMPV způsobuje celé spektrum akutních onemocnění respiračního traktu lišících se klinickými projevy i mírou závažnosti, od tzv. flu-like syndromu, přes bronchitidy, bronchiolitidy či pneumonie až po respirační selhání vyžadující umělou plicní ventilaci. U pacientů s chronickými chorobami, jako je asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc, může infekce hMPV způsobit exacerbaci základního onemocnění, která může postihnout i dlouhodobě stabilizované pacienty.

Infekce způsobené hMPV byly původně popsány u dětských pacientů, v současné době je ale zřejmé, že toto agens může postihovat všechny věkové skupiny. Kolem 85 % pacientů postižených infekcí hMPV spadá do 2 hlavních skupin: jednak děti mladší 5 let, jednak pacienti starší 65 let věku. Hlavními klinickými projevy jsou febrilie, kašel, dyspnoe, tachypnoe a v poslechovém nálezu dominují pískoty a vrzoty, dále bývají přítomny myalgie, bolesti hlavy a schvácenost. Méně často se objevuje zvracení, průjem, zánět spojivek či zánět středouší.

Nejčastěji se infekce hMPV vyskytují na konci zimního a začátku jarního období (přibližně 90 % v období od prosince do dubna), následující většinou o několik týdnů zvýšený výskyt onemocnění způsobená RSV. Odlišení infekce hMPV od infekce RSV není na základě klinického nálezu prakticky možné, lze pouze říci, že onemocnění způsobená RSV postihují obvykle mladší děti a mají obvykle závažnější průběh s vyššími horečkami.

Imunita po prodělaném onemocnění je zřejmě jen krátkodobá a reinfekce jsou možné v průběhu celého lidského věku, jak ukazují případy vážně probíhajících infekcí hMPV u pacientů vyššího věku.

Terapie. Léčba metapneumovirových infekcí je podobně jako u většiny ostatních akutních respiračních onemocnění virového původu symptomatická, kauzální léčba ani vakcína proti onemocnění nejsou v současnosti dostupné. Experimentálně byl in vitro zjištěn určitý efekt ribavirinu a imunoglobulinů. Tato léčba by zřejmě připadala v úvahu při těžším průběhu infekce nebo u imunodeficitních pacientů.

### **2.3.2. SARS koronavirus**

Velkou pozornost a rovněž velké obavy vyvolalo na přelomu let 2002/2003 objevení se nového akutního respiračního onemocnění, které bylo nazváno SARS (těžký akutní respirační syndrom - Severe Acute Respiratory Syndrome).

Etiologickým agens onemocnění SARS je nový druh lidského *koronaviru*, tzv. SARS-CoV, který se podařilo identifikovat již v polovině dubna 2003, tedy za měsíc po první oficiální zprávě WHO o novém onemocnění. Nejblíže příbuzný virus byl izolován u cibetek, drobných šelem, které jsou oblíbenou součástí čínského jídelníčku, a zřejmě právě z tohoto viru se SARS-CoV vyvinul. K přenosu na člověka došlo pravděpodobně při manipulaci s cibetkami či při jejich konzumaci. Interhumánní přenos se uskutečňuje především vzdušnou cestou respiračními kapénkami při těsném kontaktu s nemocným. Virus je u nemocných vylučován také ve stolici a v moči a v závislosti na pH stolice přežívá v odpadních vodách 1 až 4 dny a nelze rovněž vyloučit přenos kontaminovanými předměty.

*Klinický obraz.* Inkubační doba onemocnění je obvykle kolem 6 dnů (2-16 dnů) a prvními příznaky jsou horečka, zimnice, bolest hlavy, slabost a myalgie. Suchý neproduktivní kašel a dyspnoe se objevují během několika dní, interval mezi začátkem onemocnění a hospitalizací byl u většiny pacientů kolem 3 dnů. SARS je horečnaté respirační onemocnění provázené těžkou pneumonií, charakterizované vysokou smrtností kolem

10 %. Zvláště vysoká smrtnost dosahující 50 % je u pacientů starších šedesáti let, naopak u dětí bývá průběh mírnější, bez dušnosti, obvykle jen s mírným kašlem a sekrecí z nosu, s nízkou úmrtností. Mezi rizikové faktory horšího průběhu patří také mužské pohlaví, chronická hepatitida B a diabetes mellitus. U čtvrtiny pacientů mohou být přítomny gastrointestinální příznaky - především průjem, zatímco zvracení a bolest břicha jsou méně časté. Podle dosavadních zkušeností lze rozlišit dva poněkud rozdílné typy klinického průběhu SARS. U první, častější formy klinického průběhu se stav od počátku onemocnění plynule zhoršuje, záhy jsou přítomny rentgenologické nálezy na plicích (bilaterálně intersticiální infiltráty) a rozvíjí se dušnost a hypoxie. V příznivém případě se stav začne zlepšovat asi po 7-9 dnech, ale přibližně u 20 % pacientů se zhoršuje jak klinický stav, tak nález na rtg, rozvíjí se ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) vyžadující umělou ventilaci a část pacientů následkem nezvladatelného ARDS umírá. U druhé formy klinického průběhu dochází po třech až čtyřech dnech od počátku onemocnění k poklesu horeček, ale po několikadenním zlepšení se klinický stav opět začne zhoršovat, znovu se dostaví horečka a průjem a na rtg se objevují intersticiální infiltráty, zhoršuje se kašel a dušnost, klesá oxygenace a ARDS se může dostavit až do dvacátého dne od počátku onemocnění. Přibližně 80 % pacientů má abnormální rtg již na počátku onemocnění a tyto nálezy mohou zahrnovat skvrnitě fokální infiltráty a oblasti konsolidace, které se nacházejí často v dolních lalocích.

Terapie. V současné době není k dispozici kauzální terapie a léčebné postupy jsou založeny pouze na empirických zkušenostech z pracovišť, kde bylo ošetřováno větší množství pacientů. U většiny pacientů byla podávána v akutní fázi antibiotika (beta-laktamy, makrolidy, fluorochinolony), především pro pokrytí ostatních možných příčin pneumonie. Ve fázi zhoršování plicních nálezů bylo zkoušeno podávání řady prostředků, jako jsou antivirotika ribavirin, interferon, inhibitory neuraminidázy, inhibitory HIV proteázy, zkoušeny byly také některé další léky, jako hyperimunní globulin získaný z rekonvalescentní plazmy či

thymosin, ovšem bez přesvědčivého účinku. U pacientů s těžkým průběhem je často nutné zahájit řízenou ventilaci.<sup>(6)</sup>

Velmi důležitý je právě zde význam dodržování základních protiepidemických opatření, protože právě díky striktní izolaci nemocných a dodržování bariérových opatření se podařilo zvládnout epidemii SARS.

### **3. Chřipka**

#### **3.1. Úvod**

Chřipka je nejčastější lidské infekční onemocnění. Přestože je mnohdy považována nejen laickou, ale i odbornou veřejností za banální onemocnění, je každoročně příčinou úmrtí tisíců lidí na celém světě.

V dřívějších dobách byla chřipka doménou astrologů, kteří jí dali ve 14. století jméno influenza, tedy nemoc ovlivňována postavením hvězd. Z historických pramenů víme, že v roce 1173 proběhla obrovská epidemie v Itálii, Anglii, Německu i u nás. Ze 14. a 15. století jsou zprávy o 4 pandemiích. Od 16. století proběhlo takových celosvětových pandemií asi na třicet.

Ve srovnání s většinou jiných původců infekčních chorob prodělává virus chřipky neustálou přeměnu svého genetického materiálu a přeměnou povrchových struktur, které jsou zodpovědné za schopnost proniknout do hostitelského organismu. Nejvíce jsou postiženy tzv. rizikové skupiny obyvatel, tj. především osoby vyššího věku nebo s jiným probíhajícím chronickým onemocněním. U nich dochází mnohem častěji k závažným komplikacím, které často končí smrtí.

V dnešní době je možná účinná prevence proti chřipce díky očkování. Tak lze chránit nejen lidi z rizikových skupin, ale i zdravé jedince, neboť jejich onemocnění vede k velkým ekonomickým ztrátám způsobených pracovní neschopností. Další možností jsou protichřipková antivirotika.

Vakcinace a kauzální terapie by měly minimalizovat negativní působení chřipky především v populaci osob s vyšším rizikem vzniku onemocnění.

### **3.2. Historie chřipky**

Historie chřipky sahá až do 4. století př.n.l, kdy ji dokonale popisoval řecký Hippokrates nebo v 1. století př.n.l. římský Livius. Nejstarší údaje o výskytu chřipky je třeba posuzovat velmi opatrně. Známy je zpravidla popis jen od jednoho autora a příznaky jsou popsány jen velmi obecně – nemocní měli horečku a kašel.

#### **3.2.1. První období chřipkových pandemií**

Hirsch uvádí, že od roku 1173 do roku 1875 proběhlo v tehdy známém světě 299 chřipkových epidemií, tedy hromadný výskyt téměř každé 3 roky. Z tohoto období můžeme citovat z Hájkovy kroniky o (zřejmě) chřipkové epidemii v Čechách, kde se píše: „ Léta Páně 1367 přišly velké těžkosti na lidí, takže málo lidí v pražských městech bylo, ježto by toho měsíce těžce nemocní nebyli, ale však málo kdo od té nemoci umřel, také málo kdo v té nemoci přes osmý den více ležel.“



### **3.2.2. Druhé období chřipkových pandemií**

První, zřejmě již typická pandemie začala v roce 1510 v Africe a rozšířila se do celé Evropy. Z dalších pandemií v tomto období můžeme zmínit 1580 v Asii, 1679 v Anglii, 1729 v Rusku, 1781 v Číně, 1847 – 1848 celosvětově, a mnoho dalších.

V roce 1892 v průběhu další pandemie, Richard Pfeiffer izoloval ze sputa drobného mikroba, o němž se domníval, že je původcem chřipky. Později byl tento samý mikrob izolován i z mozku dětí s bakteriální meningitidou. Až v roce 1929 Winslow upozornil na to, že tento mikrob potřebuje k růstu faktory V a X, které jsou v krvi. Byl proto nazván *Hemophilus* (tj. řecky milující krev) a *influenzae* na památku prvního záchytu při chřipce.

### **3.2.3. Třetí období chřipkových pandemií**

Za nejmalignedjší chřipkovou pandemií se považuje ta, která ve vlnách probíhala světem mezi roky 1918 - 1920, byla to tzv. "španělská chřipka". Předpokládá se, že zrod pandemie byl v Číně, odkud se v roce 1918 mnoho lidí stěhovalo za prací do Spojených států amerických. V březnu téhož roku byla chřipka již na více místech amerického západu a rychle se šířila východním směrem. Zastihla vojenské bojové kontingenty z USA určené pro evropská bojiště. V dubnu 1918 chřipková epidemie těžce postihla Itálii a Španělsko, v červnu Velkou Británii a postupně celou střední Evropu. V srpnu 1919 přišla nová, podstatně malignější vlna chřipky. Uvádí se, že úmrtnost byla až 10x vyšší než při jiných pandemiích.

K další velké pandemii došlo v roce 1957. To bylo již v době, kdy viry chřipky byly dobře známé, byly podrobně sledovány a jednotlivé varianty přesně identifikovány. Šlo o typ A H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>. V červenci 1968 vypukla nová pandemie, opět v Číně a to typem A H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>. Poslední pandemie byla způsobena virem A H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> a měla mírný průběh. Od té doby do současnosti cirkulují v populaci subtypy A H<sub>3</sub>N<sub>2</sub> a H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>.

### **3.3. Patogeneze infekce chřipkovými viry**

Velmi pozoruhodnou vlastností virů chřipky je častost antigenních změn, které jsou označovány jako antigenní variace. Viry chřipky mají dva povrchové antigeny – *hemagglutinin* a *neuraminidázu*. Dnes je známo 16 hemagglutininů a 9 neuraminidáz, které mohou vytvářet různé kombinace. Člověk je vnímavý k virům chřipky A s antigeny H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> a H<sub>3</sub>, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> a snad i N<sub>8</sub> v kombinacích H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>N<sub>2</sub> a patrně H<sub>3</sub>N<sub>8</sub>. Ty u něj způsobují manifestní onemocnění – chřipku.

Viry chřipky A lze izolovat také od divokých kachen a dalšího migrujícího vodního ptactva. Člověk není vnímavý na ptačí viry, tj. tyto viry se nemohou replikovat v epiteliálních buňkách lidských dýchacích cest a lidské chřipkové viry se nereplikují u ptáků.

Ke vzniku nového pandemického chřipkového viru je většinou potřebné, aby byli v těsné blízkosti člověk jako zdroj lidského viru, kachna jako zdroj ptačího viru a prase domácí, u něhož může proběhnout výměna částí genového vybavení viru. Tyto podmínky jsou splňovány v celé řadě oblastí Číny (proto také v Číně začalo 11 z 12 chřipkových pandemií v průběhu posledních 400 let)

Imunita člověka vůči chřipkovým virům je závislá především na protilátkách proti hemagglutininu, který bývá odlišný při každé další pandemii. Protože při pandemii jde o úplně nový virus, je k němu vnímavá celá lidská populace a infekce tedy může postihnout současně všechny

věkové skupiny, může se vyskytnout v kterémkoli ročním období a mívá závažný průběh. Pandemie chřipky se může objevit i v několika vlnách po sobě. Při těchto dalších vlnách bývá závažnost nemoci a procento komplikací vyšší než na začátku pandemie. V průběhu těchto nových vln pandemie sice stále dominuje virus se shodnými antigeny, ale dochází k drobným odchylkám v antigenní struktuře viru. Jedná se vesměs o změnu jedné aminokyseliny na jednom nebo více z pěti rozhodujících domén v molekule hemaglutininu. Takovou drobnou změnu označujeme jako *antigenní drift*.

V prvních letech po objevení se nového pandemického viru dochází k antigenním driftům jen zřídka, později jsou driftové varianty častější a častější. Závažnější změnu v antigenní struktuře viru nazýváme *antigenní shift*. Dochází k němu tehdy, je-li nahrazena část genetické informace, kódující povrchové glykoproteiny.

V mezipandemickém období se chřipka objevuje epidemicky v závislosti na sezóně. Epidemie trvá na území jednoho státu zpravidla 4-6 týdnů a poté virus prakticky vymizí z populace, aby se v nové variantě objevil v další chřipkové sezóně.

### **3.4. Původce onemocnění**

#### **3.4.1. Struktura chřipkového viru**

Chřipkové viry patří do čeledi *Orthomyxoviridae* (řecky myxa znamená hlen). Velmi podobnou čeledí jsou *Paramyxoviridae* (virus parachřipky, virus příušnic, spalniček a RS-virus). Viry chřipky typu A a typu B jsou řazeny jako dva druhy do rodu *Influenzavirus*. Virus chřipky typu C se od předchozích dvou odlišuje mnoha morfologickými i biologickými vlastnostmi a je proto považován za zvláštní rod.

Viry chřipky jsou pleomorfní, sférické nebo vláknité částice o průměru 80-120 nm. Kapsida obsahuje jednovláknovou RNA. Na objevení původce chřipky A mají velký podíl W. Smith, P. Laidlaw a C.H. Andrewes, kteří v roce 1933 tohoto původce izolovali.

Obal viru tvoří 8 koncentrických vrstev obklopujících nukleokapsidy. Vnitřní bílkovinná vrstva obalu se nazývá M1 protein a hraje významnou úlohu v imunogenitě vyrobených vakcín.

Oba povrchové glykoproteinové antigeny – hemaglutinin a neuraminidáza – jsou součástí zevní vrstvy. Prostřednictvím *hemaglutininu* se virion přichycuje na povrchové receptory vnímavé buňky (hemaglutinin dostal název podle své schopnosti aglutinovat červené krvinky různých živočišných druhů). *Neuraminidáza* je lokalizována na povrchu viru mezi výběžky hemaglutininu. Štěpí N-acetylmuramovou kyselinu a také přilehlou sacharidovou část glykoproteinů v hlenové vrstvě na povrchu buňky. Neuraminidáza také rozrušuje vazbu hemaglutininu k receptoru povrchové buňky v pozdních fázích při uvolnění virových částic z povrchu buňky. Na principu blokace této funkce neuraminidázy fungují antivirotika 2.generace (zanamivir, oseltamivir).

### **3.4.2. Vztah viru chřipky a hostitelské buňky**

Vztah viru chřipky a hostitelské buňky respiračního traktu je velmi specifický. Schopnost viru infikovat konkrétní buňku a množit se v ní je podmíněna její vnímavostí a permisivitou ke konkrétnímu druhu viru. Za vnímavou je považována taková buňka, která na svém povrchu obsahuje vhodné receptory, díky nimž dojde k absorpci a penetraci viru do cytoplasmy. Dále musí být hostitelská buňka vhodně metabolicky

vybavená k realizaci replikačního cyklu viru. Obecně replikace viru představuje několik na sebe navazujících fází:

- 1) Adsorpce virionu na povrchu buňky.
- 2) Průnik virionu do buňky.
- 3) Destrukce virových proteinových obalů a obnažení genomu, časný přepis virových genů
- 4) Replikace virových genomů.
- 5) Pozdní transkripce a translace vedoucí k tvorbě virových strukturálních proteinů.
- 6) Maturace a uvolnění virových partikulí z hostitelské buňky.

### **3.4.3. Obranné mechanismy před infekcí virem chřipky**

Po vdechnutí musí virus chřipky projít přes různé složky obrany organismu. Obranné prostředky imunitního systému můžeme rozdělit na nespecifické a specifické. Nespecifické obranné mechanismy první linie jsou dány anatomickým a funkčním vybavením sliznice dýchacího traktu. Dochází k selekci infekčního aerosolu, a tak pouze částice či kapénky o velikosti okolo 5  $\mu\text{m}$  mohou proniknout až do plicních alveolů. Vrstva hlenu na sliznici brání adhezi viru a neustálý pohyb řasinek posouvá hlen i virus do nosohltanu, odkud je vykašlán nebo polykán, v žaludku následně neutralizován kyselým pH. Tyto bariéry však mohou být překonány velkou infekční dávkou nebo virulentními vlastnostmi viru. Nejdůležitějším faktorem virulence je neuraminidáza, která je schopná zkapalnit gelovou vrstvu slizničního hlenu a virus tak má volnou cestu k vnímavým buňkám respiračního traktu.

Pokud dojde k prolomení první linie, nastupuje specifická fáze obrany proti chřipkové infekci, které se účastní přirozené nespecifické protilátky. Jedná se převážně o IgM s relativně nízkou afinitou. V průběhu prvních dvou dnů se B-lymfocyty diferencují v plazmatické buňky a produkují protilátky IgM s intermediární afinitou. Ty jsou již schopné

aktivovat také komplement. Později začnou B-lymfocyty tvořit „druholiniové“ protilátky IgG s vysokou afinitou. Kromě systémové produkce protilátek se lokálně tvoří sekreční IgA.

#### **3.4.4. Antigenní shift a drift**

Již před naším letopočtem se pravděpodobně vyskytovaly chřipkové epidemie. Měly časové omezení, protože probíhaly tak dlouho, dokud nedošlo k významnému promoření lokální populace patřičným subtypem chřipkového viru. Teprve po objevení původce onemocnění a jeho následném zkoumání se zjistilo, že každá konkrétní epidemie je způsobena chřipkovým virem s úplnou nebo částečnou změnou povrchových antigenů. Hlavní pandemická rozšíření viru chřipky tedy musela být způsobena zásadní změnou genomového segmentu kodujícího hemaglutinin a neuraminidázu.

Intenzivním studiem chřipkového viru byly objeveny dva základní typy změn. K *antigennímu shiftu* dochází tehdy, jestliže je nahrazena část genetické informace kodující povrchové antigeny. Pokud dojde k antigennímu shiftu, má to za následek vznik pandemie, které se vyskytují pouze občas, ale mají těžší následky. *Antigenní drift* je naproti tomu vytvářen prostřednictvím mnohonásobných lokalizovaných změn v oblasti genomu hemaglutininu a neuraminidázy, nedochází však k náhradě genetické informace. Drift tedy vzniká nedokonalou virovou replikací ve spojitosti s přirozenou selekcí nejvíce virulentních variant viru. Po driftové změně dochází k menším epidemiím, které se vyskytují každoročně a nemají tak velké následky.

#### **3.4.5. Epidemiologické aspekty chřipky**

Ačkoliv je dnes chřipka velmi často vnímána odbornou i laickou veřejností jako benigní a banální onemocnění, opak je pravdou. Chřipka je

velmi závažné onemocnění, které je každoročně příčinou tisíců úmrtí na celém světě. Chřipka je v literatuře často charakterizována jako „klinicky relativně uniformní onemocnění způsobené neustále se měnícím virem.“

Například u nás v České republice se chřipková epidemie objevuje téměř každý rok na dobu asi 8 týdnů, od ledna do konce března.

Chřipka je významným zdravotnickým, ekonomickým a sociálním problémem na celém světě. V tabulce v příloze č. 1 jsou uvedeny počty nemocných v jednotlivých letech 1993 – 2005. Chřipka se na těchto číslech podílí zhruba ve 39%, což je v absolutních číslech přibližně 390 000 osob<sup>(7)</sup>.

Zásadním problémem chřipky jsou komplikace chřipky, hlavně tedy pneumonie, způsobená většinou nasedajícím bakteriálním původcem (např. *Streptococcus pneumoniae*). Nejvíce bývají postiženy věkové skupiny 0-5 let a 60 a více let, protože to jsou velmi vnímavé skupiny. Děti jsou postihovány komplikacemi již na začátku sezóny akutních respiračních onemocnění, naproti tomu senioři až na jejím konci.

Pro respirační nákazy je typický sezónní výskyt s vazbou na chladnější měsíce.

Kritéria pro definici epidemie chřipky jsou v jednotlivých zemích odlišná. V České republice je chřipková epidemie vyhlášována podle hodnot incidence týdenního monitoringu akutních respiračních onemocnění. Při dosažení epidemického práhu, tedy incidence akutních respiračních onemocnění včetně chřipky 2000 onemocnění / 100 000 obyvatel, je vyhlášována v ČR chřipková epidemie.<sup>(7)</sup>

#### **3.4.6. Surveillance chřipky**

Od roku 1947 se pod vedením WHO začal vytvářet mezinárodní program surveillance chřipky (bdělost či dohled nad chřipkou), který představuje jeden z nejdůležitějších mechanismů kontroly cirkulace tohoto viru v populaci. Sledují se při ní epidemiologická data (nemocnost, úmrtnost,..), a data ze serologických přehledů. Cílem chřipkové surveillance je shromažďovat, třídít, analyzovat a rozšiřovat informace o aktivitě chřipky. Program má dvě stěžejní části - epidemiologickou a virologickou.

Epidemiologická surveillance v ČR je založena na sledování počtu pacientů s akutní respirační infekcí a počtu komplikací při respiračním infektu v jednotlivých věkových skupinách v rámci reprezentativního vzorku populace. Hlášení se provádí v týdenních intervalech do SZÚ (Státní zdravotní ústav) v Praze, kde jsou data zpracovávána a jejich výstupem je vyjádření celkové nemocnosti pomocí relativního čísla (počet nemocných s ARI na 100 000 obyvatel).

Virologická surveillance je zaměřena na včasnou identifikaci původce ARI. Zahrnuje v sobě pravidelné vyšetřování nazofaryngeálních sekretů nebo párových sér od pacientů s ARI

Aby byla kontrola chřipky účinná:

- je nezbytné co nejdříve identifikovat počátek aktivity chřipky v populaci a získávat izoláty viru pro charakterizaci během celého období aktivity. To jsou zásadní informace pro rozhodnutí WHO o složení vakcín proti chřipce na příští sezónu.
- je nutné vyhodnotit rozsah nemocnosti a úmrtnosti způsobených chřipkou nebo chřipce se podobajícím onemocněním v kolektivech a vymežit podíl viru chřipky na těchto onemocněních.



- je třeba předvídat jednotlivé typy chřipky a rozsah aktivity v populaci po dobu nadcházejících týdnů, měsíců či let.

Epidemiologické údaje spolu s laboratorními nálezy tvoří velmi citlivý monitorovací systém, jehož pomocí můžeme usuzovat na epidemický i neepidemický výskyt viru nejvíce sledovaného - chřipky, ale zároveň máme informace o cirkulaci dalších virových respiračních agens. Tento účinný monitoring umožňuje mimo jiné včas provádět protiepidemická a další opatření.<sup>(8)</sup>

### **3.4.7. Průkaz viru chřipky**

K diagnóze chřipky máme k dispozici řadu různých laboratorních testů, některé detekují přítomnost virových antigenů, nukleovou kyselinu viru, virem infikované buňky nebo infekční částice viru v respiračních sekretech. Velkým přínosem jsou také serologické testy založené na průkazu vzestupu titrů protilátek z párových vzorků sér.

Použití rychlých diagnostických metod (detekce antigenu, přímá imunofluorescence) je mnohem vhodnější při primární péči nebo v nemocničních podmínkách, kde je snaha o rychlé stanovení diagnózy. Ovšem referenční laboratoř, která se účastní surveillance chřipky, musí mít k dispozici sadu testů, aby se tak umožnila přesná a detailní antigenní charakteristika izolátů viru chřipky.

Materiál pro izolaci a průkaz viru se odebírá co nejdříve, nejlépe do tří dnů od začátku onemocnění. Nejčastěji se odběr provádí vatovým tamponem, jímž se setře výhradně oblast zadní stěny faryngu. Stejným způsobem se provede i výtěr z nosu. Vzorek je nutné ihned odeslat do laboratoře, pokud to není možné, skladuje se při teplotě +4<sup>0</sup>C, nesmí být však zmražen.

Pro stanovení titru protilátek se odebírá venozní krev, první vzorek v akutní fázi, druhý za 2-3 týdny po začátku onemocnění. Stanovení se provádí testem inhibice hemaglutinace nebo komplement-fixační reakcí.

Kromě těchto dnes již klasických kultivačních metod průkazu viru s dostupností výsledku za 10-20 dní, existují i další metody, kdy je výsledek k dispozici za 6-10 hodin. Mezi tyto metody patří průkaz viru elektronovou mikroskopií, enzymovou imunoanalýzou, imunofluorescenčními metodami a metodou PCR.

V posledních letech se velice rozvíjí tzv. expresní metody, kdy výsledek stanovení průkazu viru je k dispozici za 10-30 minut. Tyto metody byly vyvinuty především proto, aby bylo možno léčit chřipku kauzálně inhibitory neuraminidázy, které se musejí aplikovat do 48 hodin od prvních příznaků chřipky. Mezi nejznámější diagnostické soupravy patří DIRECTIGEN, který slouží k diagnostice viru chřipky A.

#### **3.4.8. Chřipkové centrály**

Mezinárodní chřipková centra WHO pro chřipku uchovávají různé kmeny virů, doporučují reagenty a rozvíjejí techniky k porovnávání jednotlivých kmenů chřipky. Současně školí pracovníky národních laboratoří. Existují 4 mezinárodní referenční centra (Atlanta, Londýn, Melbourne, Tokio).

Národní chřipková centra sledují aktivitu chřipky a chřipce podobných onemocnění. Výsledky pravidelně hlásí jednomu ze 4 center WHO.

V roce 1984 byla zřízena mezi jednotlivými evropskými zeměmi rychlá informační síť s názvem *EuroGROG* zachycující rychlé změny v epidemiologii chřipky mezi národními centry. Síť obsahuje 27 národních center.

*ESWI* (European Scientific Working Group of Influenza) organizuje klinické a epidemiologické studie k objasnění cirkulace chřipky v populaci a k hodnocení významu očkování.

V roce 1995 byla zahájena spolupráce v *EISS* (European Influenza Surveillance Scheme) pod vedením Nizozemského institutu pro primární péči (*NIVEL*) za účasti 8 pracovišť ze 7 evropských zemí včetně ČR.

Pod hlavičkou WHO ve spolupráci s Ústavem pro lékařský výzkum a zdraví v Paříži byl dán základ spolupráce nazvané FluNet na serveru WHO. FluNet obsahuje mapy a grafy aktuální chřipkové aktivity ve světě, týdenní hlášení zapojených zemí (také ČR) a celkové shrnutí předešlé a probíhající chřipkové sezóny.

### **3.4.9. Čekání na pandemii**

V tomto století čekáme několik pandemií chřipky, neblíží se očekává v průběhu několika let. Jestliže se taková pandemie objeví, její šíření bude na rozdíl od předcházejících pandemií velice rychlé. Pandemická vlna projde světem během několika měsíců.

Lze předpokládat, že Praha, Západočeský, Severočeský a Jihočeský region budou hlavní vstupní branou infekce do republiky díky rozvinutému cestovnímu ruchu.

### **3.5. Klinický obraz a průběh chřipky**

Podle různých zdrojů je chřipka zodpovědná asi za 10-20% respiračních onemocnění. Epidemie nebo pandemie, které postihují populaci na celém světě, jsou způsobeny virem chřipky A a dochází k nim výlučně kontaktem mezi infikovanými a vnímavými jedinci. Nákaza se přenáší mezi lidmi od manifestně nemocných prakticky jen vzdušnou cestou drobnými kapénkami. Nepřímý přenos kontaminovanými předměty je možný, ale méně častý.

Virus chřipky přežívá v suchu při pokojové teplotě až několik dní, v prachu až 14 dní. Infekční dávka virů je nízká – zvláště jedná-li se o nový pandemický virus.

Onemocnění způsobené virem chřipky B probíhají spíše jako menší epidemie. Protože u virů chřipky B nedochází ke změnám shiftovým a také driftové změny jsou málo časté, jsou postiženi zvláště děti a mladiství a průběh nemoci nebývá závažný.

Chřipka C má klinické projevy jako "onemocnění z nachlazení" .

K epidemiím chřipky dochází každoročně na severní polokouli mezi říjnem a dubnem (v ČR nejčastěji v lednu a v únoru), na jižní polokouli od května do září.

Onemocnění probíhá u většiny infikovaných symptomaticky a může být lehké, ale i život ohrožující. Infekce začíná na sliznici horních cest dýchacích, především trachey. Virus proniká do buněk řasinkového epitelu, kde se množí. Replikace je velmi rychlá - trvá jen asi 4 hodiny, pak zralé viry opouštějí hostitelskou buňku, která většinou odumírá, a napadají okolní buňky. Během krátké doby je infikováno značné množství buněk dýchacích cest, které po opuštění viru zpravidla hynou. Rozpad poškozených buněk je patrně příčinou vzniku klinických příznaků -

především horečky. Při bronchoskopickém vyšetření lze pozorovat difuzní zánět laryngu, trachey a bronchů s výrazným překrvením a otokem mukozy.

Inkubační doba je 1-3 dny. Při nekomplikovaném průběhu trvá chřipka 7-10 dní.

Klinický obraz chřipky je měnlivý. Nejčastěji nastupují příznaky velmi náhle. Dominuje rychle stoupající horečka, se zimnicí a třesavkou, bolest a točení hlavy, bolesti svalů, značný pocit únavy. Současně začíná suchý dráždivý, bolestivý kašel, bývá bolest v krku a pocit ucpaného nosu.

V době chřipkových epidemií výrazně stoupá počet zemřelých osob vyššího věku. Uvádí se, že 90% zemřelých na chřipku a její komplikace je věku nad 65 let. Úmrtnost u osob nad 65 let je 60x vyšší než u mladé generace.

### **3.6. Symptomatická léčba**

U nekomplikované chřipky vystačíme většinou pouze se symptomatickou léčbu, ovšem závislou na věku nemocného.

Kojenci nedovedou smrkat a nemají dobře vyvinutý kýchací reflex, proto je nutné u nich nosní sekret odsávat, aby nedošlo k zanesení infekce Eustachovou trubicí do středouší. Při horečce nad 39C dáváme přednost paracetamolu před kyselinou acetylsalicylovou, abychom se vyvarovali zvýšenému riziku vzniku Reyova sy u dětí. Mnohdy postačí studené vlhké zábaly na 10 minut.

Při dráždivém suchém kašli podáváme mukolytika, popřípadě antitusika a expektorancia.<sup>(7)</sup>

### **3.7. Možnosti prevence chřipky**

#### **3.7.1. Vakcinace**

Očkování proti chřipce je nejdůležitější metoda prevence chřipky a jejích závažných komplikací. Každoroční očkování proti chřipce je doporučováno osobám, u kterých je žádoucí snížit pravděpodobnost chřipkové infekce. Očkování vede ve všech věkových skupinách k výraznému snížení výskytu onemocnění chřipkou.<sup>(8)</sup>

První celovirionové, monovalentní, inaktivované vakcíny proti chřipce ve formě injekcí byly připraveny již v polovině 40. let 20. století v USA. Přesto, že jsou vysoce imunogenní, celosvětově se již nevyrábějí právě pro možné nežádoucí reakce.

Protože při každoročních epidemiích se může vyskytovat více typů chřipkových virů, WHO doporučila, aby se očkovací látky proti chřipce připravovaly ve formě trivakcín. Ty musí obsahovat rozhodující antigeny dvou typů chřipkových virů A a jednoho typu B. Takové očkovací látky vyrábí od 70. let více farmaceutických firem, a to jednak štěpené (split) vakcíny, jednak jako subjednotkové vakcíny.

Štěpené chřipkové vakcíny se připravují z inaktivovaných virů, které byly rozštěpány a poté frakcionovány, aby se odstranily reaktogenní lipidy virového obalu. V subjednotkových vakcínách jsou pouze hemagglutinin a neuraminidázy příslušných typů chřipkových virů. Imunogennost obou typů vakcín je přibližně stejná.

Každá očkovací látka obsahuje v ampuli 0,5 ml po 15 µg antigenu z určených tří druhů chřipkových virů. Očkování se provádí jednou injekcí i.m. do deltového svalu v předsezónním období.<sup>(9)</sup>

V příloze č. 2 uvádím seznam očkovacích látek proti chřipce registrovaných v České republice.

### **3.7.2. Antivirotika**

Použití antivirotik je profylaktické i terapeutické, doporučuje se zejména u vysoce rizikových pacientů (např. pacienti po transplantacích). Blokují množení viru ve sliznici dýchacích cest a tak snižují intenzitu chřipkových příznaků a zkracují dobu trvání onemocnění.

Antivirotika starší generace - inhibitory proteinu M2 (amantadin a rimantadin) se používají asi od 80. let 20. století. Jsou levná, ale mají řadu omezení - účinkují pouze u chřipky typu A, často u nich dochází ke vzniku rezistentních kmenů a mají dost nežádoucích účinků.

Na přelomu století se objevila nová antivirotika - blokátory neuraminidázy (zanamivir a oseltamvir). Účinkují u chřipky typu A i B a neovlivňují izoenzymy cytochromu P450. V české republice se mimo jiné vzhledem k vysoké ceně používají minimálně.<sup>(8)</sup>

### **3.7.3. Protiepidemická opatření**

Jedná se např. o dezinfekci povrchů v předškolních a školních zařízeních a také ve zdravotnických či sociálních zařízeních, čímž se snižuje možnost šíření onemocnění prostřednictvím kontaminace sekrety nemocného. Významnou roli v prevenci šíření chřipky hraje chování nemocného, který by měl onemocnění "vyležet" doma místo toho, aby dále šířil infekci v zaměstnání.<sup>(8)</sup>

## **4. Nozokomiální infekce**

Nozokomiální nákazou se rozumí nákaza exogenního i endogenního původu, která vznikla v příčinné souvislosti s pobytem osob ve zdravotnickém zařízení. Za nozokomiální nákazu se považuje i nákaza, která se projeví teprve po propuštění do domácí péče nebo po přeložení do jiného zdravotnického zařízení. Dle WHO (2002) se nakazí některou z nozokomiálních nákaz 8,7 % hospitalizovaných pacientů.

Nozokomiální nákazy je možné rozdělovat podle různých hledisek, pro klinickou praxi je však důležité dělení na nozokomiální nákazy *nespecifické* a *specifické*, a dále na nákazy *exogenní* a *endogenní*.

Nespecifické nozokomiální nákazy jsou nákazy, které zpravidla odrážejí epidemiologickou situaci ve spádové oblasti zdravotnického zařízení nebo jsou ukazatelem hygienické úrovně daného zařízení. Důležitým preventivním opatřením v této skupině je důkladná osobní a epidemická anamnéza při příjmu nemocného a striktní dodržování protiepidemického režimu ve zdravotnických zařízeních.

Specifické nozokomiální nákazy vznikají jako důsledek diagnostických a terapeutických lékařských výkonů u hospitalizovaného pacienta. Tyto nákazy mají specifickou epidemiologii, prevenci a terapii. Jejich výskyt ovlivňuje úroveň asepse, sterilizace a dezinfekce, úroveň dodržování zásad protiepidemického režimu, úroveň provozu zařízení.

Pokud hovoříme o nozokomiálních nákazách exogenních, dochází k zavlečení infekčního agens do organismu zvenčí, u endogenních nákaz je nákaza vyvolána vlastním infekčním agens, které bývá zavlečené z kolonizovaného místa na místo jiné (operační rána, serózní dutiny, apod.). Endogenní nákaza však může vzniknout také vzplanutím infekce při celkovém oslabení organismu. Důležitou skutečností je, že endogenní nákazu způsobuje mikroflóra v těle normálně přítomná a obvykle nepatogenní.

Vznik nozokomiálních nákaz je výsledkem střetnutí infekčního agens a pacientova organismu, který je oslaben nejen probíhající



chorobou, ale také množstvím diagnostických a terapeutických výkonů. Akutní respirační infekce, především pneumonie, tvoří zhruba 10 - 20% všech nozokomiálních nákaz.<sup>(10)</sup>

#### **4.1. Původci nozokomiálních nákaz**

Původci nozokomiálních nákaz jsou především bakterie, rickettsie a chlamydie, ale mohou to být i viry, prvoci a houby. Vedle vysloveně patogenních agens se stále více uplatňují mikroorganismy podmíněně patogenní, zejména gramnegativní tyčky (*E.coli*, *Klebsiella* sp., *Proteus* sp., *Pseudomonas aeruginosa*), tyto mikroorganismy se uplatňují jako agens nozokomiálních nákaz v 55 - 70%, zatímco grampozitivní mikroorganismy (hlavně stafylokoky) ve 30 - 40%. V současné době se mezi významná etiologická agens zařadily koaguláza negativní stafylokoky (*St. epidermidis*, *St. haemolyticus*), dále *Acinetobacter* sp. a enterokoky.<sup>(10)</sup>

Infekční agens se může vylučovat z těla nemocného člověka tělními sekrety a exkrety (krev, hnis, hlen, likvor, sputum, sliny, žaludeční sekret, žluč, moč, stolice, vaginální sekret, spojivkový sekret). Těmito vehikuly se nozokomiální nemoci přímo či nepřímo šíří.

Původci nozokomiálních a komunitních infekcí se liší zejména v citlivosti na antibiotika. Rezistence až multirezistence na chemoterapeutika je jednou z charakteristik mikrobiálních nemocničních kmenů.

V dnešní době jsou prostudovány především bakteriální kmeny jako původci nozokomiálních nákaz. Tito původci se během hospitalizace mění. S časnou fází hospitalizace (od 1. do 4 dne) jsou spojovány nemocniční infekce vyvolané převážně endogenními kmeny nemocných, které jsou do nemocnice zavlékány z komunity. Jedná se zejména o kmeny *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *beta-hemolytické streptokoky*, *oxacilin-citlivé kmeny Staphylococcus aureus* a *některé dobře citlivé enterobakterie*. V pozdější fázi hospitalizace (od 5. dne) vznikají exogenní nemocniční infekce, vyvolané převážně multirezistentními kmeny - do popředí se dostávají *grampozitivní koky*

vyvolávající především bakteriémie a sepse. Naopak klesá podíl gramnegativních tyčků, které se převážně uplatňovaly dříve.<sup>(11)</sup>

Nesmíme však také opomenout virovou etiologii nozokomiálních nákaz.

## **4.2. Rezistence původců NN na antimikrobní léky**

Jedním z nejdůležitějších a nejvýznamnějších markerů nemocničních kmenů je jejich rezistence na antibiotika. Multirezistentní nemocniční kmeny perzistují, cirkulují a vyvolávají infekce s vysokou morbiditou a mortalitou. Tato situace je zvláště tíživá na JIP odděleních.

Vznik multirezistentních nemocničních kmenů je způsoben masivním podáváním antimikrobních léčiv, zejména širokospektrých. Podle literárních údajů činí náklady na antibiotika v nemocnici 15-25% z celkových nákladů na léky a mají stále rostoucí tendenci.

Šíření multirezistentních kmenů je umožněno také nedodržováním hygienického režimu oddělení a správné ošetrovatelské péče.<sup>(10)</sup>

## **4.3. Zdroj nozokomiálních nákaz**

### **4.3.1 Pacient jako zdroj exogenní nozokomiální nákazy**

Pacient může být zdrojem nespecifické nákazy jako nemocná osoba s klinickými projevy nebo jako nosič patogenního agens bez jakýchkoli známek klinického projevu.

Zdrojem specifické nozokomiální nákazy se může pacient stát během hospitalizace, byl-li kolonizován nemocničními kmeny a nozokomiální nákaza u něj propukla.

Pacienti zůstávají mnohdy kolonizováni rezistentním nemocničním kmenem několik měsíců, ale i rok po propuštění z nemocnice.

Pacient s nozokomiální nákazou musí být jako zdroj možné další nákazy identifikován. Identifikace podléhá povinnému hlášení. Roční incidence nozokomiálních nákaz se pohybuje okolo 2%. Ovšem je zajímavé, že výskyt nozokomiálních nákaz sledovaný prevalenčními studii se v průměru pohybuje od 6% výše.<sup>(10)</sup>

#### **4.3.2. Pacient jako zdroj endogenní nozokomiální nákazy**

Endogenní nozokomiální nákaza je onemocnění, které vznikne u pacienta působením vlastní mikroflóry běžné i kolonizované. Pacient s endogenní nozokomiální infekcí je rezervoárem a zdrojem sám sobě. Etiologickým agens je mikrob, který je součástí jednoho ze čtyř možných systémů s vlastní mikroflórou: kožního, respiračního, urogenitálního a gastrointestinálního.

Agens vyvolávající endogenní nozokomiální nákazu se dostává z vlastního do jiného systému, do serozních dutin, do rány, apod. K tomuto zavlečení dochází při operacích, instrumentálních zákrocích, ale také po ozáření a po imunosupresivní léčbě, kdy je organismus oslaben a může u něj dojít k vzplanutí infekce. Etiologické agens vlastní mikroflóry, které je pro pacienta neškodné, se stává po zavlečení do jiné lokality organismu patogenní.

Epidemiologická charakteristika endogenních nákaz se liší od exogenních. Endogenní nákazy nemají inkubační dobu, nejsou nakažlivé v běžném slova smyslu, proti jejich původci nevzniká imunita. Rozlišení endogenních a exogenních nozokomiálních nákaz bývá leckdy obtížné.<sup>(10)</sup>

### **4.3.3. Návštěvník jak zdroj nozokomiální nákazy**

Předpisy pro četnost a dobu návštěv se v posledních letech značně uvolnily. Nicméně možnost, že návštěvník zavleče infekční onemocnění trvá. Záleží na jeho chování (nesmí si sedat na postel pacienta, odkládat na ni tašky, kouřit,) a na jeho uvědomění (nenavštěvovat pacienta, když se sám "necítí dobře")

Návštěvník se stává rizikovým, zejména přináší-li potraviny rychle podléhající zkáze (rizikové zákusky, výrobky z domácí majonézy, domácí zabijačky, apod.). Pokud není k dispozici lednička, jídlo je uskladněno za okny a dochází v něm k rychlému množení mikrobů.

Účelnost použití návleků na obuv návštěvníka je diskutována a mnohde se od ní upouští. Speciální čistící rohože výrazně snižují zanášení tuhých nečistot na obuvi na pokoje pacientů.<sup>(10)</sup>

### **4.3.4. Zdravotník jako zdroj nozokomiální nákazy**

Zdravotnický personál se může stát zdrojem exogenní nozokomiální nákazy v případě vlastního onemocnění, kdy nedoceňuje nebezpečí zdánlivě banální nemoci, jako je např. angina, faryngitida, bronchitida, hnisavé kožní onemocnění, apod.

Zdravotník jako nosič patogenních mikrobů může být pro pacienty významným a nebezpečným zdrojem nozokomiální nákazy. Přechovává a vylučuje infekční agens bez zjevných příznaků nemoci a mnohdy o nosičství ani neví.

Přenos nozokomiální nákazy od zdravotníka k pacientovi se uskutečňuje přímou nebo nepřímou cestou. Nejčastěji je rezistentní mikroflorou kolonizován nosohltan, střevní ústrojí a kůže na ruce.<sup>(10)</sup>

#### **4.4. Přenos nozokomiálních nákaz**

Přenosem nákazy se rozumí přenos infekčního agens ze zdroje nákazy na vnímavého hostitele. Vlastní cesta přenosu je rozmanitá a závisí na lokalitě orgánu, ve kterém probíhá infekční proces, na bráně výstupu infekce ze zdroje a na bráně vstupu do vnímavého jedince.

Organismus člověka je exponován třemi velkými epitelovými povrchy - kůží, sliznicí respiračního traktu a sliznicí alimentárního ústrojí.<sup>(1)</sup> Vzhledem k tématu se budeme podrobněji věnovat pouze respiračním nákazám. Inhalační cestou proniká velká část vdechnutých mikroorganismů, které řasinkový epitel rychle přemísťuje do faryngu, odkud jsou buď spolknuty, nebo nalezeny ve slinách. Jen malá část pronikne do plicních alveolů. Mikroorganismy jsou vdechnuty buď v kapénkách nebo v kontaminovaném prachu.

Nozokomiální nákazy se šíří přenosem etiologického agens ze zdroje nákazy na vnímavého pacienta. Pokud je v tomto procesu šíření přítomen zdroj, mluvíme o přenosu *přímém*. Realizuje se kontaktem nebo kapénkovou infekcí. Přímý přenos se podílí na vzniku nozokomiálních nákaz pouze malou měrou.

*Nepřímý* přenos je charakterizován nepřítomností zdroje nákazy. Jeho realizace závisí na schopnosti etiologického agens přežít dostatečně dlouhou dobu mimo tělo hostitele. Závisí také na existenci vhodného vehikula, ve kterém původce nákazy přežije, pomnoží se a je přenesen na jiného hostitele.

Vehikula můžeme rozdělit na specifická a nespecifická. Mezi nespecifická vehikula můžeme zařadit ovzduší, které je v nemocnicích speciální díky provozu některých přístrojů (zvlhčovače, odsávačky, vrtačky, centrifugy) a také díky provozu ventilačních a klimatizačních zařízení. Dalším nespecifickým vehikulem je voda. Ta se ve zdravotnictví

používá v mnoha podobách, od pitné a bazénové vody přes vody lékopisné až po vodu ve vodovodním chladícím systému. Řada mikrobů také projevuje výraznou afinitu k vodě (pseudomonády, legionely, mykobakterie). Mezi nespécifická vehikula můžeme dále zařadit nemocniční stravu. Mikrobiální kontaminace nemocniční stravy způsobí vznik alimentární nákazy či intoxikace. Nemocniční prádlo je také významnou cestou přenosu v procesu šíření nákaz. Nesmíme opomenout nemocniční odpad, podlahy, plochy a předměty ve zdravotnických zařízeních, hmyz a jiné živočichy ve zdravotnictví se vyskytující.

Specifická vehikula jsou prostředky typické pro nemocniční činnost. Nevyskytují se jinde než v nemocničním prostředí. Patří sem např. operační rána. Ranné nákazy patří s urinárními a respiračními k nejčastějším nozokomiálním nákazám. Velmi specifická je také parenterální aplikace léků, dále centrální žilní katétry, močové katétry, přístroje pro umělou ventilaci, endoskopy, stomatologické nástroje a přístroje, přístroje pro hemodialýzu, implantace cizích těles, oční tonometry a nakonec veškeré lékařské nástroje a pomůcky.<sup>(11)</sup>

#### **4.5. Respirační nozokomiální nákazy**

Infekce respiračního traktu patří k nejčastěji se vyskytujícím nozokomiálním nákazám. Vyskytují se v podobě bronchopneumonie, abscedující pneumonie, aspirační pneumonie či ventilátorové pneumonie. Tvoří asi 10-20% všech nozokomiálních nákaz. Řadí se také k nejzávažnějším, jelikož 20-50% pacientů s pneumonií umírá. Usuzuje se, že zhruba 15% úmrtí v nemocnicích je v souvislosti s nozokomiální pneumonií. Úmrtnost je ovlivněna etiologií - po streptokokové nebo stafylokokové pneumonii umírá 5% pacientů, po pseudomonádové je to až 70% pacientů. Nozokomiální pneumonie prodlužuje dobu hospitalizace, zvyšuje náklady na léčbu a mortalitu pacientů.

Asi polovina všech nozokomiálních pneumonií je vyvolána aerobními gramnegativními mikroorganismy. Mezi nejčastější etiologická agens patří *Pseudomonas aeruginosa* (15%), *Klebsiella* sp. (13%), *Staphylococcus aureus* (13%), *Enterobacter* sp. (10%), *Escherichia coli* (7%), *Proteus* sp. (6%), *Serratia* sp. (6%). Jako etiologické agens nozokomiálních respiračních infekcí byly identifikovány i další mikroorganismy - *Legionella* sp. (odhaduje se frekvence 3-10%), *Haemophilus influenzae*, enterokoky a především nefermentující gramnegativní bakterie *Acinetobacter* sp. Mezi agens nozokomiálních pneumonií patří i mikroorganismy *Aspergillus* sp. a *Pneumocystis carinii*.

Nozokomiální pneumonie mohou vzniknout sekundárně jako metastatické infekce při bakteriémii nebo jako primární infekce vyvolané mikroby z respiračního traktu, což je nejčastější. Mikroorganismy (jde především o aerogenní gramnegativní bakterie) kolonizují mukózní povrch horních dýchacích cest. Do dolních partií respiračního traktu se mohou dostat inhalací z vnějšího prostředí nebo aspirací z orofaryngu. Kolonizace orofaryngu bakteriální flórou je závislá na délce hospitalizace (50% pacientů je kolonizováno už na konci 1. týdne hospitalizace), na závažnosti celkového onemocnění, na aplikaci léků, na intubaci a době jejího trvání a na klinickém průběhu plicního onemocnění.<sup>(11)</sup>

## **5. Zdravotní aspekty znečištění ovzduší**

Znečištěné ovzduší na současné úrovni stále představuje značné zdravotní riziko. U obyvatel evropských měst bylo a je spojeno s mnoha různými škodlivými vlivy, včetně zvýšeného rizika ohrožení srdečními a respiračními chorobami a zkrácením průměrné délky života o jeden rok či více.



K některým škodlivým účinkům dochází i při velmi nízkých koncentracích, které byly dříve považovány za bezpečné. Je zřejmé, že snížení znečištění ovzduší povede ke značnému zlepšení zdraví obyvatelstva.

Obavy z účinku znečišťujících látek v ovzduší na zdraví obyvatelstva již vedly k zavádění regulačních opatření pro snížení emisí škodlivin v ovzduší na mezinárodní, národní, regionální i lokální úrovni.

Expozice znečištěnému venkovnímu ovzduší má za následek značné množství různých zdravotních následků, počínaje mírnými přechodnými změnami v respiračním traktu a zhoršenou funkcí plic, přes snížení výkonu, nutnost vyhledání první pomoci až po hospitalizaci nebo dokonce úmrtí. Výběr významných vlivů znečištění ovzduší na zdraví člověka je shrnuto v tabulce v příloze č. 3.

Určité skupiny obyvatelstva jsou potenciálně více zranitelné vůči vlivům znečišťujících látek obsažených v ovzduší. Jedná se o skupiny, které mají vrozenou citlivost vůči negativním vlivům expozice znečišťujícím látkám, dále skupiny, které se z různých důvodů stávají více senzitivními (např. vlivem enviromentálních či sociálních faktorů nebo kvůli vlastnímu chování), a konečně skupiny, které jsou vystaveny neobvykle velkému množství znečišťujících látek. Obzvláště citlivé na některé znečišťující látky jsou doposud nenarozené a velmi malé děti. Důležité faktory, určující vnímavost dětského organismu, jsou shrnuty v tabulce v příloze č.4. K dalším senzitivním skupinám patří například staří lidé, lidé se srdečními a respiračními chorobami, lidé vystaveni účinkům toxických látek, které násobí nebo ovlivňují účinky škodlivin z ovzduší.<sup>(12)</sup>

## **5.1. Škodlivé látky v ovzduší**

### **5.1.1. Polétavý prach**

Termín polétavý prach je používán pro tuhé částice, které jsou unášeny vzdušným prouděním nebo v kapénkách. Tyto částice mohou mít různé rozměry, složení a původ. Zvláště nebezpečný je polétavý prach vznikající při procesu spalování, který má vyšší toxický potenciál. Tyto částice mají poměrně velký povrch a jsou často bohaté na nestabilní kovy a organické sloučeniny.

Mnoho vědeckých studií prokazuje, že jemný polétavý prach  $PM_{2,5}$  (tj. prach obsahující částice menší než 2,5 mikrometrů) mají závažný vliv na zdraví člověka - např. na růst úmrtnosti a nárůst pacientů s kardiovaskulárními a respiračními potížemi. Naopak hrubé částice  $PM_{10}$  (částice s rozměrem mezi 2,5 - 10 mikrometrů) mají sice vliv na množství respiračních potíží, ale jejich vliv na úmrtnost není zcela zřejmý.

Systematický rozbor potvrdil, že pro zdraví veřejnosti mají nesrovnatelně větší význam dlouhodobé účinky zapříčiněné expozicí prachovým částicám než účinky krátkodobé.

### **5.1.2. Přízemní ozón**

Opakem životu prospěšného ozonu ve stratosféře je přízemní ozon, vyskytující se těsně nad zemským povrchem. Tento plyn je lidskému zdraví nebezpečný, působí dráždění a nemoci dýchacích cest, zvyšuje riziko astmatických záchvatů, podráždění očí a bolesti hlavy.

Zvýšený vznik přízemního ozonu pozorujeme především za horkých letních dnů v lokalitách s vysokou koncentrací výfukových plynů automobilových motorů, kde dochází k růstu obsahu oxidů dusíku a plynných uhlovodíků ve vzduchu. Tento jev se souhrnným názvem

označuje jako suchý smog, podle místa svého častého výskytu také jako losangelský smog.

V posledních letech jsou všechny osobní automobily vybaveny katalyzátory, které přeměňují oxidy dusíku na inertní plynný dusík a toxický oxid uhelnatý na relativně neškodný CO<sub>2</sub>. Zavedením těchto opatření se podařilo snížit koncentraci přízemního ozonu ve velkých průmyslových centrech o několik desítek procent.

### **5.1.3. Oxid dusičitý**

Oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>) je jedním z pěti oxidů dusíku. V plynném stavu je to červenohnědý, agresivní, jedovatý plyn, v kapalném stavu je to žlutohnědá látka, která tuhne na bezbarvé krystaly. V ovzduší patří oxid dusičitý k plynům, které způsobují kyselé deště. Vzniká ve spalovacích motorech oxidací vzdušného dusíku za vysokých teplot, uvolňuje se také rozkladem kyseliny dusičné.

Toxikologické studie prokazují skutečnost, že dlouhodobá expozice vyšším koncentracím oxidu dusičitého má nepříznivý dopad na zdraví člověka.<sup>(12)</sup>

## **5.2. Vliv znečištění ovzduší na zdraví člověka**

### **5.2.1. Vliv znečištění ovzduší na vývoj plic**

Studie ohledně funkce plic u dětí naznačují, že:

- pobyt v oblastech s vysokou úrovní znečištěného ovzduší je spojen se sníženou funkcí plic
- dlouhodobé znečištění ovzduší je spojeno s nižší úrovní vývoje funkce plic

- snížení úrovně znečištění ovzduší vede ke zlepšení funkce plic a k zlepšení růstového poměru plic
- akutní expozice vysokým úrovním znečištění ovzduší je spojeno s (pravděpodobně vratnými) deficitem ve funkci plic

### **5.2.2. Souvislost mezi znečištěným ovzduším a respiračními infekcemi**

Analýza škodlivin obsažených v okolním ovzduší, včetně polévatého prachu, oxidu dusičitého, oxidu siřičitého a přízemního ozónu, poskytují důkaz, že znečištění ovzduší má spojitost se zvýšenou frekvencí a závažností onemocnění horních a dolních cest dýchacích. Mnoho vlivů má pravděpodobně vztah k infekčním onemocněním.

### **5.2.3. Účinky znečištění ovzduší na astmatická onemocnění.**

Předpokládá se, že dlouhodobá expozice několika látkám znečišťujícím ovzduší (obzvláště v souvislosti se znečištěním z dopravy) zvyšuje rozšíření nebo výskyt bronchitidy, kašle a deficitů ve funkci plic. Zdá se, že tyto účinky jsou u osob postižených astmatickým onemocněním silnější - zvýšení symptomů, nutnost většího používání "úlevových" léčiv a přechodný pokles funkce plic.<sup>(12)</sup>

## **5.3. Stav ovzduší v ČR dříve a dnes**

Obecně se životní prostředí zhoršilo v šedesátých až osmdesátých letech 20. století, což se projevovalo mj. zhoršením kvality ovzduší a vod, poškozením lesů v Krušných horách, Jizerských horách apod. Na zhoršení životního prostředí se podepsal i extenzivní hospodářský vývoj,

spojený s nadměrnou spotřebou surovin, energie a lidské práce jako důsledek nepříznivé struktury průmyslu, velkoplošného hospodaření v zemědělství a bezohledné těžbě a plýtvání neobnovitelných přírodních zdrojů.

Po roce 1989 nastal obrat v environmentální politice státu, bylo zřízeno Ministerstvo životního prostředí ČR, vznikla státní politika životního prostředí, kdy prvním dokumentem v tomto smyslu byl „Duhový program“ – Program ozdravení životního prostředí ČR, který byl formulován počátkem roku 1990. Významným předělem byl v rok 1992, kdy přijal parlament několik základních zákonů z oblasti životního prostředí a ochrany přírody, legislativní aktivity k ochraně životního prostředí pak pokračovaly a postupně byly schváleny další zákony, nařízení vlády či vyhlášky.

Na emisích hlavních znečišťujících látek do ovzduší se nejvýznamněji podílí spalování paliv ve stacionárních (výroba elektrické energie a tepla) a v mobilních zdrojích (dopravní prostředky). Zatímco vlivem zavedení nových technologií u velkých a středních zdrojů znečišťování ovzduší klesá, podíl malých zdrojů (domácích topenišť) na celkových emisích stacionárních zdrojů vzrostl. V roce 1980 činily emise  $\text{SO}_2$  v České republice 2,237 mil. tun, v roce 1990 1,876 mil. tun, což znamenalo 2. místo v Evropě v přepočtu na obyvatele (za bývalou NDR). V dlouhodobém vývoji vykazují emise tuhých látek (prachu a popílku) a oxidu siřičitého ( $\text{SO}_2$ ) trvalý a výrazný pokles. V roce 1991 bylo v České republice produkováno 17 kg oxidu siřičitého ( $\text{SO}_2$ ) na tisíc dolarů hrubého národního produktu. V roce 1999 činil odhad 1,9 kilogramů. V roce 1985 bylo vyprodukováno 209 kg oxidu siřičitého ( $\text{SO}_2$ ) na jednoho obyvatele. Do roku 1999 se tento objem podařilo snížit na 25 kg  $\text{SO}_2$  na osobu. Za posledních 15 let tak u nás došlo k dramatickému snížení emisí oxidu siřičitého o 88 %.

Vývoj emisí hlavních znečišťujících látek v letech 1990 a 2000 ukazuje tabulka a obrázek v příloze č. 5.<sup>(13)</sup>

Od konce 80. let lze tedy pozorovat celkově klesající trend ve znečištění ovzduší ČR oxidem siřičitým i prašným aerosolem, který je výraznější po roce 1996. V severozápadních Čechách a na Ostravsku je po roce 1996 patrný i pokles koncentrací oxidů dusíku. Rozložení ročních průměrných koncentrací oxidu siřičitého, prašného aerosolu, oxidu dusíku a klasifikace celkového hodnocení kvality ovzduší byla Ministerstvem životního prostředí ČR a Českým hydrometeorologickým ústavem pro roky 1990 a 2000 zpracovány do srovnatelných mapových podkladů.

V současné době je největším znečišťovatelem městského ovzduší doprava. Počet automobilů od roku 1990 neustále roste a v Praze již dosáhl poměru dvou obyvatel na jedno osobní a dodávkové vozidlo, což je zhruba stejně jako ve velkoměstech západních zemí.

I když stoupl podíl aut s katalyzátory i prodej bezolovnatého benzínu, máme v provozu (zejména na venkově) vysoký podíl zastaralých vozidel. I přes postupnou obměnu vozidel, zvýšení podílu aut s řízenými katalyzátory a povinnou kontrolu emisí nelze očekávat podstatné snížení dusíku a uhlovodíku.

Ve městech a obcích se zlepšila situace i díky silničním obchvatům, rozvoji kombinované dopravy, rozvoji městské hromadné dopravy a podpoře železniční dopravy. Přesto lze očekávat postupný růst výskytu zvýšených koncentrací ozónu v přízemní vrstvě atmosféry, a to především ve městech.<sup>(14)</sup>

### **5.3.1. Současný stav ovzduší v ČR**

Na základě vyhodnocení stavu a vývoje životního prostředí České republiky je možné konstatovat, že po předchozí stagnaci v letech 2005 -

2006 se stav životního prostředí zlepšuje. Je však nutné zdůraznit, že zásadní problémy a hrozby pro budoucí vývoj, identifikované již v předchozích letech, nabývají na významu a naléhavosti. Jedná se o rostoucí emise skleníkových plynů, vysoký podíl emisí do ovzduší z obtížně regulovatelných zdrojů znečištění (doprava, vytápění domácností) a dynamický rozvoj silniční dopravy spojený s nepříznivými dopady na životní prostředí.

Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší, tedy ty, ve kterých byl překročen imisní limit alespoň u jedné ze sledovaných látek, zaujímá 28,5% území ( v roce 2005 to bylo 35% území), na kterém žije cca 62% obyvatel. Oblasti ČR s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví obyvatel v roce 2006 ukazuje obrázek v příloze č. 6. Oblasti s překročením imisních limitů včetně ozónu pro ochranu zdraví v roce 2006 ukazuje obrázek v příloze č. 7. <sup>(15)</sup>

Velkým problémem pro znečišťování ovzduší jsou prachové částice. Stav znečištění ovzduší těmito částicemi v ČR ukazuje obrázek v příloze č.8. <sup>(15)</sup>

Dalším problémem je přízemní ozón. Nadlimitním koncentracím troposférického ozónu bylo v roce 2006 vystaveno 78% obyvatel ČR. Mapu překročení imisních limitů ozónu v ČR z hlediska zdraví obyvatel ukazuje obrázek v příloze č.9. <sup>(15)</sup>

Emise skleníkových plynů neklesají, naopak došlo v roce 2006 k jejich mírnému meziročnímu nárůstu. Pozvolně klesá podíl emisí ze stacionárních zdrojů (energetika, průmysl), stále výrazněji však rostou emise z automobilové dopravy. Množství emisí CO<sub>2</sub> z dopravy v roce 2006 ukazuje obrázek v příloze č.10. <sup>(15)</sup>

Hlavní negativní zjištění pro budoucí vývoj stavu ovzduší jsou následující:

- emise skleníkových plynů po strmém poklesu v úvodu 90.let dále neklesají, v posledních letech dokonce zaznamenaly mírný nárůst. Strmě rostou emise z mobilních zdrojů, které v roce 2006 dosáhly 13% celkových emisí. Měrné emise skleníkových plynů v ČR patří mezi nejvyšší v Evropě.
- doprava je jedním z hlavních znečišťovatelů ovzduší a její vliv na kvalitu ovzduší neustále stoupá. Převážně rostou výkony osobní dopravy a pokračuje nárůst výkonů individuální automobilové dopravy a letecké dopravy. Počet registrovaných vozidel se meziročně zvyšuje zhruba o 4% u osobních a 14% u nákladních vozidel. V nákladní dopravě zajišťuje většinu přepravních výkonů nákladní silniční doprava, jejíž zátěž na životní prostředí je ze všech druhů nákladní přepravy nejvyšší.
- na většině území ČR jsou překračovány imisní limity pro přízemní ozón, což představuje riziko pro lidské zdraví a ekosystémy.

Mezi hlavní pozitivní zjištění vývoje stavu ovzduší patří, že se kvalita ovzduší v ČR meziročně zlepšila, plocha území se zhoršenou kvalitou ovzduší z hlediska lidského zdraví se zmenšila z 29% území ČR v roce 2006 na 6,3% v roce 2007. Problematickým regionem z hlediska kvality ovzduší i nadále zůstává Moravskoslezský kraj.<sup>(16)</sup>

Je však nutné zdůraznit, že i přes radikální zlepšení v 90. letech minulého století stále v mnohé zaostáváme za jinými evropskými státy.

## **6. Možnosti prevence respiračních onemocnění**

Prevence je obvykle definována jako "činnost prováděná k tomu, aby se něco nestalo".



Podle toho, kdy jsou preventivní opatření v průběhu nemoci prováděna, rozeznávají se tři úrovně prevence:

- *primární prevence* - účelem primární prevence je zabránit vzniku nemoci. Toho je možno dosáhnout buď odstraněním příčiny nemoci, nebo vytvořením takových podmínek, aby se nemoc nemohla uplatnit. Primární prevence je často prováděna mimo zdravotnickou sféru na úrovni "komunity" a tato opatření mají obvykle vytvářet vhodné celospolečenské podmínky pro realizaci primární prevence u dané nemoci. Do primární prevence spadají veškerá režimová opatření a také očkování.
- *sekundární prevence* - účelem sekundární prevence je včasná detekce nemoci a zabránění jejímu dalšímu rozvoji. V sekundární prevenci se uplatňuje hlavně farmakologická léčba respiračních infekcí - antivirotika a antibiotika.
- *terciální prevence* - účelem terciální prevence je zabránění vzniku komplikací nemoci, případně jejímu dalšímu zhoršování.<sup>(17)</sup>

Historie lidstva je od nepaměti spojena s existencí infekčních nemocí, což je zdokumentováno na mnoha místech nejstarších písemných památek. Přestože v boji proti šíření těchto nemocí lidé využívali řadu dílčích opatření již v dávných dobách před Kristem, skutečné vědecké základy prevence nálezů infekčními původci byly položeny až na základě významných objevů v oblasti bakteriologie počínaje druhou polovinou 19. století. Postupné zdokonalování poznatků oboru mikrobiologie v úzké návaznosti na rozvoj epidemiologie jako samostatného lékařského oboru, umožnily zformulovat základní principy prevence infekčních nemocí do podoby, která má nadčasovou platnost.

Prevence infekčních onemocnění je realizována ve dvou rovinách – v rámci nespecifických opatření a prostřednictvím specifických opatření.

Nespecifická preventivní opatření, mezi která patří všeobecně hygienická opatření a zdravotní výchova, mají za cíl jednak zamezit účinku nepříznivých vlivů životního prostředí na lidský organizmus, jednak zlepšit úroveň lidského chování na základě získaných informací. Do této skupiny opatření patří především zajištění vysokého hygienického standardu a vytvoření podmínek pro adekvátní výživu a bydlení. Z pohledu prevence infekčních onemocnění mají ve sféře zdravotní výchovy své nezastupitelné místo především otázky zdravého životního stylu a obecných zásad přecházení infekcím (dodržování životosprávy, otužování, sport, dostatečný přísun potřebného množství vitamínů - zejména vitamínu C ).

Mezi specifická preventivní opatření, která jsou realizována v souladu s poznatky v oboru epidemiologie, infektologie a mikrobiologie, patří hlavně *očkování (aktivní a pasivní)* - Očkování neboli vakcinace představuje jeden z nejúčinnějších způsobů prevence infekčních onemocnění. Princip očkování spočívá v navození zvýšené odolnosti vůči některým infekčním nemocem, a to buď vpravením částic jejich původců (nejčastěji bakterií a virů) do lidského organismu, nebo aplikací určitých specifických látek. V prvním případě se jedná o aktivní imunizaci, při které organismus očkovaného jedince začne vytvářet vlastní protilátky proti vpravenými částicím určité bakterie či viru. Ve druhém případě hovoříme o pasivní imunizaci, která zabezpečuje vpravení již hotových protilátek do těla očkované osoby. Pravidelné očkování dětí pomohlo významně snížit či eliminovat řadu infekcí. Nesetkáváme se téměř vůbec se spalničkami, zarděnkami či příušnicemi. Očkuje se pouze vakcínami v ČR registrovanými a povolenými hlavním hygienikem, jejichž bezpečnost je zaručována způsobem výroby a prokázána řadou studií. Základním kritériem pro hodnocení kvality očkovacích látek je účinnost a bezpečnost. Kromě očkování, která jsou hrazena státem existuje ještě možnost nechat se očkovat na základě žádosti fyzické osoby proti nákazám, vůči kterým je dostupná očkovací látka (chřipka, pneumokok,...).<sup>(18)</sup>

Prevence nozokomiálních respiračních nákaz zahrnuje dodržování zásad osobní hygieny zdravotnického personálu, používání klimatizačního zařízení, minimalizování předoperační hospitalizační doby, ukládání odpadu do bezpečných obalů či nádob, provádění pravidelného úklidu v nemocničních zařízeních a mnoho dalších zásad.<sup>(11)</sup>

## 7. Závěr

Infekce respiračního traktu jsou nejčastějším lidským onemocněním, postihujícím prakticky všechny věkové skupiny obyvatelstva. Jsou nejčastější příčinou pracovní neschopnosti a absence ve škole. Představují proto velmi závažný zdravotní i ekonomický problém.

Dnešní podoba monitorování akutních respiračních infekcí (ARI) vznikla v roce 1968 a je zahrnuta do komplexního programu kontroly a prevence těchto onemocnění. Týdenní hlášení jednotlivých případů ARI zasílají spolupracující praktičtí lékaři pro dospělé a pediatři prostřednictvím okresních a krajských hygienických stanic do Státního zdravotního ústavu. Celkový počet obyvatel v péči lékařů hlásících ARI se každý týden mírně mění a činí cca 50 – 55% obyvatel ČR. Nemocnost ARI je hlášena jako absolutní počet onemocnění v jednotlivých okresech a následně přepočítávána na 100 000 obyvatel. Pro potřeby hlášení je v současné době za ARI považováno každé onemocnění s některou z následujících klinických diagnóz: akutní zánět nosohltanu, akutní zánět hrtanu a průdušnice a chřipka.<sup>(19)</sup>

Dlouhodobé statistiky ukazují, že virem chřipky se každoročně nakazí 33 % obyvatel, z nichž 26 % skutečně chřipkou onemocní. Ze všech nemocných musí být 1 % léčeno v nemocnici. 8 % z hospitalizovaných pacientů nemoci podlehnou. Odhaduje se, že celosvětově ročně onemocní závažnou formou chřipky 3 až 5 milionů lidí. 250 000 až 500 000 z nich zemře. V průmyslově vyspělých zemích je nejvíce zemřelých ve věkové skupině nad 65 let.<sup>(20)</sup>

Při epidemiích chřipky je nutno myslet na základní preventivní opatření, mezi něž patří:

- **omezit kontakt s virem** – v době zvýšeného výskytu chřipkových onemocnění je dobré vyhnout se pobytu ve společnosti většího množství

lidí (tzn. Nenavštěvovat kina, divadla, supermarkety, omezit na minimum cestování prostředky hromadné dopravy)

- **podpořit imunitní systém** - tzn. Zvýšit příjem vitamínů, ať už v potravě, nebo v podobě multivitaminových přípravků, které by měly obsahovat dostatek vitamínu C, zinku a selenu. Důležité také je teple se oblékat.

- **dodržovat životosprávu** – základní podmínkou účinné prevence je zdravý a otužilý organismus. Takový má mnohem větší šanci se ubránit případné infekci. Zdravý a odolný organismus si zajistíme několika jednoduchými kroky – např. dostatkem tělesného pohybu, pobytem v čistém životním prostředí, dostatkem spánku a odpočinku a také pestrou stravou se zastoupením všech druhů potravin.

- **vakcinace** - vhodným prostředkem k prevenci chřipky je očkování. Provádí se každoročně na podzim před vypuknutím virových nákaz. Očkovat by se měly zejména rizikové skupiny obyvatel (starší lidé, lidé s jiným chronickým onemocněním). <sup>(21)</sup>

## **8. Souhrn**

Akutní respirační infekce patří mezi nejvýznamnější onemocnění postihující každoročně velkou část populace. Jsou nejčastější příčinou pracovní neschopnosti a absence ve škole. Představují proto velmi závažný zdravotní i ekonomický problém. Jsou také významným zdrojem nosokomiálních nákaz, na kterých se podílejí asi v 10 – 20%. V našich podmínkách mají obvykle sezónní výskyt s maximem v podzimních a zimních obdobích roku. Odhaduje se, že celosvětově ročně onemocní závažnou formou chřipky 3 až 5 milionů lidí. 250 000 až 500 000 z nich zemře. Respirační infekce jsou však také onemocněním, kterému lze určitými preventivními opatřeními účinně předcházet nebo alespoň zabránit rozvoji komplikací. Mezi tato preventivní opatření patří např. vakcinace, dodržování životosprávy nebo podpora imunitního systému.

## **Summary**

Acute respiratory infections are among the most important disease affecting a large proportion of the population annually. They are the most common cause of incapacity and absence at school. They represent a very serious health and economic problem. They are also an important source of nosocomial infections, which are involved in about 10 - 20%. There is usually seasonal incidence with a maximum in autumn and winter times of the year, in our conditions. It is estimated, that worldwide go down with severe form of influenza 3 to 5 million people annually. 250 000 to 500 000 of them die. Respiratory infections are also diseases, that can be effectively prevented or at least stopped from complication progressing by

certain preventive measures. These preventive measures are for example vaccination, compliance with lifestyle or support the immune system.

## **9. Seznam použité literatury**

1) DOSTÁL Václav a kol. *Infektologie*. Praha: Karolinum, 2004, 338 s.

2) BURIÁNKOVÁ Zuzana. *Nejčastější respirační infekce v ordinaci praktického lékaře* [online]. 2005. Dostupné z: <http://www.edukafarm.cz/clanek.php?id=556>

3) BĚLEŠ Pavel. *Příušnice* [online]. Dostupné z: <http://www.kezdravi.cz/oddeleni/236-priusnice>

4) BĚLEŠ Pavel. *Spalničky* [online]. Dostupné z: <http://www.kezdravi.cz/oddeleni/243-spalnicky-detske-nemoci>

5) HAVLÍK Jiří. *Sezónní respirační infekce - diagnostika a léčba*. Medicína po promoci, 2008, č.2, článek vydaný 30.4.2008

6) MACHALA Ladislav, JILICH David. *Infekce novými respiračními viry*. Lékařské listy, 2006, publikováno dne 21.4.2006

7) BERAN Jiří, HAVLÍK Jiří. *Chřipka*. Praha: Maxdorf - Jesenius, 2005, 175 s.

8) KYNČL Jan, HAVLÍČKOVÁ Martina, OTAVOVÁ Marie. *Chřipka a možnosti její prevence*. Praha, Vakcinologie 3/ 2007

9) BERAN Jiří, HAVLÍK Jiří. *Lexikon očkování*. Praha: Maxdorf - Jesenius, 2008, s. 137 - 138

10) ŠRÁMOVÁ Helena a kol. *Nozokomiální nákazy*. Praha: Maxdorf - Jesenius, 1995, 224 s.

11) ŠRÁMOVÁ Helena a kol. *Nozokomiální nákazy II*. Praha: Maxdorf - Jesenius, 2001, 303 s.

12) HUSTÁK Miroslav. *Zdravotní aspekty znečištění ovzduší* [online]. Praha 2005. Přeloženo z anglického originálu *Health aspect of air pollution* vydaného v červnu 2004. Dostupné z:

[http://www.sosp Praha.cz/ovzdusi/who\\_doporuceni.cz](http://www.sosp Praha.cz/ovzdusi/who_doporuceni.cz)

13) *Klasifikace území České republiky podle souhrnného hodnocení kvality ovzduší*. Český hydrometeorologický ústav. Praha 2000. Dostupné z: <http://www.chmu.cz/uoco/isko/groc/gr00cz/img/o2-96.gif>

14) HERBER Vladimír. *Životní prostředí České republiky*. Brno . Dostupné z: [http://www.herber.kvalitne.cz/FG\\_CR/index.html](http://www.herber.kvalitne.cz/FG_CR/index.html)

15) HRADEC Jiří. *Zpráva o životním prostředí v České republice v roce 2006*. Dostupné z: [www.cenia.cz](http://www.cenia.cz)

16) *Zpráva o životním prostředí České republiky v roce 2007*. Ministerstvo životního prostředí. 2007. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPSSFRULKHU/\\$FILE/Zprava%202007%20shrnut%C3%A4D\\_konecna\\_verzeDEF.pdf](http://www.mzp.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPSSFRULKHU/$FILE/Zprava%202007%20shrnut%C3%A4D_konecna_verzeDEF.pdf)

17) PROVAZNÍK Kamil, KOMÁREK Lumír. *Manuál prevence v lékařské praxi IX. - hodnocení zdravotního stavu, přístupy klinické epidemiologie*. Praha. Fortuna 2001, s. 44 - 45



18) Společnost pro epidemiologii a mikrobiologii. *Jak předcházet infekčním onemocněním*. 2007. Dostupné z: <http://www.sem-cls.cz/jak-predchazet-onemocnenim>

19) KYNČL Jan. *Akutní respirační infekce*. 2008. Dostupné z : <http://www.szu.cz/data/popis-systemu-ari>

20) Chřipka.cz. *Chřipka v číslech*. Dostupné z: <http://www.chripka.cz/chripka-v-cislech>

21) Chřipka.cz. *Chřipka – prevence a co neovlivníte*. Dostupné z: <http://www.chripka.cz/prevence>

## **9. Přílohy**

Příloha č. 1: *Počet nemocných ARI v letech 1993 - 2005*

Příloha č. 2: *Seznam očkovacích látek proti chřipce registrovaných v ČR.*

Příloha č. 3: *Výběr významných vlivů znečištění ovzduší na zdraví člověka.*

Příloha č. 4: *Důležité faktory určující vnímavost dětského organismu.*

Příloha č. 5: *Vývoj emisí hlavních znečišťujících látek v letech 1990-2000.*

Příloha č. 6: *Oblasti s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví obyvatel v roce 2006.*

Příloha č. 7: *Oblasti s překročením imisních limitů včetně ozónu pro ochranu zdraví obyvatel v roce 2006.*

Příloha č. 8: *Stav znečištění ovzduší prachovými částicemi v ČR.*

Příloha č. 9: *Mapa překročení imisních limitů ozónu v ČR.*

Příloha č. 10: *Množství emisí CO<sub>2</sub> z dopravy v roce 2006.*

Příloha č. 1: Počet nemocných ARI v letech 1993 - 2005

<b>Rok / Sezóna</b>	<b>Počet nemocných ARI</b>
1993 / 1994	819 000
1994 / 1995	944 000
1995 / 1996	1 259 000
1996 / 1997	1 405 000
1997 / 1998	2 148 000
1998 / 1999	1 542 000
1999 / 2000	1 284 000
2000 / 2001	1 066 000
2001 / 2002	nebyla typická chřipková epidemie
2002 / 2003	1 866 000
2003 / 2004	nebyla typická chřipková epidemie
2004 / 2005	1 552 000

Příloha č. 2: Seznam očkovacích látek proti chřipce registrovaných v ČR.

<b>NÁZEV VAKCÍNY, VÝROBCE</b>	<b>ANTIGEN, SLOŽENÍ</b>
<b><i>Begrivac</i></b> <b><i>Novartis Vaccines</i></b>	inaktivovaná štěpená vakcína, obsahuje štěpený virion. Adjustace do 0,5ml, pro osoby starší 6 měsíců.
<b><i>Fluarix</i></b> <b><i>GlaxoSmithKline Biologicals</i></b>	inaktivovaná štěpená vakcína, obsahuje štěpený virion. Adjustace do 0,5 ml, pro osoby starší 6 měsíců.
<b><i>Influvac</i></b> <b><i>Solvay Pharma</i></b>	subjednotková vakcína, obsahuje povrchové antigeny, inaktivovaná Adjustace do 0,5ml, pro osoby starší 6 měsíců.
<b><i>Vaxigrip</i></b> <b><i>Sanofi Pasteur</i></b>	inaktivovaná štěpená vakcína, obsahuje štěpený virion. Adjustace do 0,5ml, pro osoby starší 6 měsíců.
<b><i>Fluad</i></b> <b><i>Novartis Vaccines</i></b>	subjednotková vakcína, obsahuje povrchové antigeny, inaktivovaná, obsahující adjuvans Adjustace do 0,5 ml, pro osoby starší 18 let, nejvhodnější populace - senioři (65+)

Příloha č. 3: *Výběr významných vlivů znečištění ovzduší na zdraví člověka.*

Znečišťující látka	Účinky vztažené ke krátkodobému vystavení se znečišťujícím látkám	Účinky vztažené k dlouhodobému vystavení se znečišťujícím látkám
Prachové částičky/ Polétavý prach	Onemocnění plic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvýšení respiračních příznaků dolních dýchacích cest</li> <li>• Pokles plicních funkcí u dětí</li> <li>• Zvýšení počtu chronických obstruktivních onemocnění plic</li> <li>• Pokles plicních funkcí u dospělé populace</li> <li>• Snížení předpokládané průměrné délky života – převážně v důsledku úmrtnosti vztažené k srdečním a plicním onemocněním</li> <li>• Snížení vývoje funkce plic</li> </ul>
	• Respirační příznaky	
	• Nepříznivé účinky na kardiovaskulární systém	
	• Zvýšené používání léčiv	
Přízemní ozón	• Zvýšení počtu hospitalizací	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení předpokládané průměrné délky života – převážně v důsledku úmrtnosti vztažené k srdečním a plicním onemocněním</li> <li>• Snížení vývoje funkce plic</li> </ul>
	• Zvýšení úmrtnosti	
	• Nepříznivé účinky na funkci plic	
	• Zánětlivá onemocnění plic	
Oxid dusičitý *	• Nepříznivý vliv na respirační příznaky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pokles plicních funkcí</li> <li>• Zvýšená pravděpodobnost respiračních příznaků</li> </ul>
	• Zvýšené používání léčiv	
	• Zvýšení počtu hospitalizací ve zdravotnických zařízeních	
	• Zvýšení úmrtnosti	
* Oxid dusičitý obsažený ve venkovním ovzduší slouží jako indikátor pro komplexní směsici znečištění ovzduší, které je způsobené převážně dopravou.		

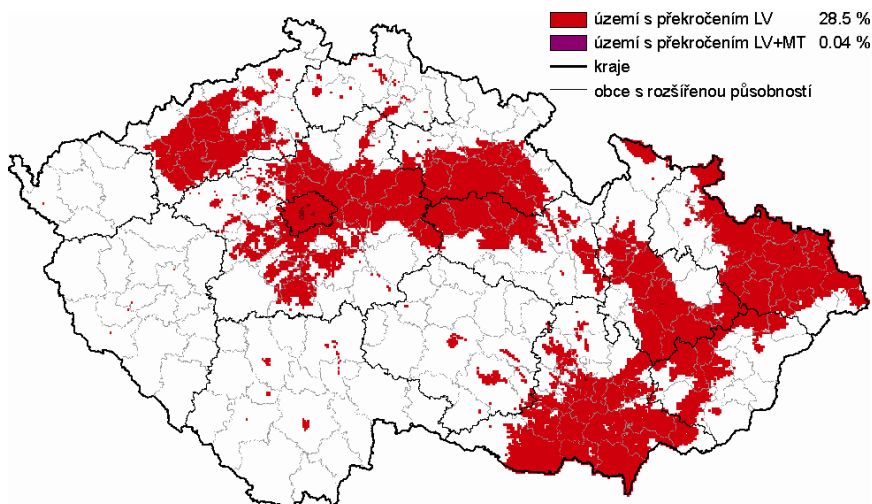
Příloha č. 4: *Důležité faktory určující vnímavost dětského organismu.*

Faktory vztažené k fyziologii dětí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Děti dýchají na jednotku hmotnosti více než dospělí</li> <li>• Děti mají menší dýchací cesty a plíce</li> </ul>
Faktory vztažené k metabolismu dětí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozdílný poměr mezi expozicí a biotransformací (de facto jiný poměr toxikačního a detoxikačního procesu)</li> </ul>
Faktory vztažené k růstu a vývoji plic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zranitelnost vyvíjejících se a rostoucích dýchacích cest a plicních sklípků (alveolů)</li> <li>• Nevyvinutý obranný mechanismus</li> </ul>
Faktory vztažené k aktivitám dětí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doba strávená ve venkovním prostředí</li> <li>• Zvýšená ventilace v průběhu her a cvičení</li> </ul>
Faktory vztažené k chronickým onemocněním	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoká prevalence astmatických a dalších onemocnění</li> </ul>
Faktory vztažené k akutním onemocněním	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoká míra akutních respiračních infekčních onemocnění</li> </ul>

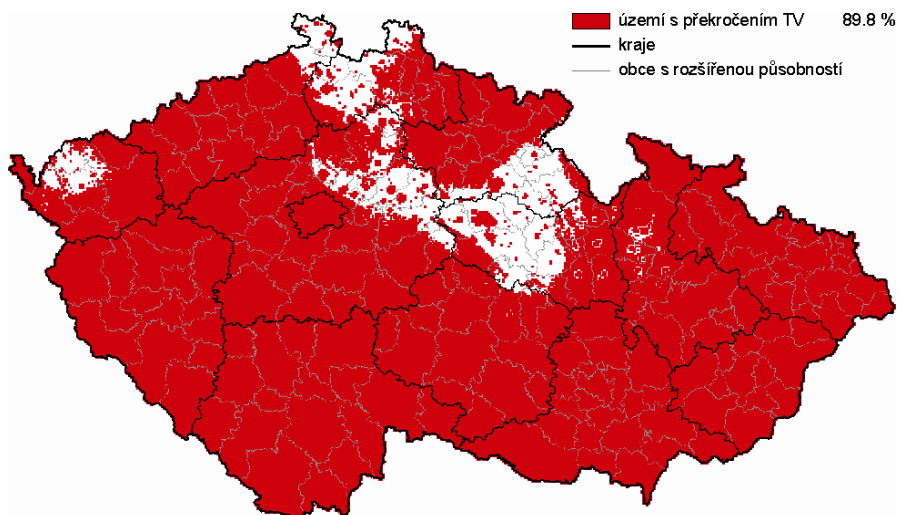
Příloha č. 5: Vývoj emisí hlavních znečišťujících látek v letech 1990-2000.

Znečišťující látka	1990	2000	2000/1990 v %
Tuhé láky (prach)	631	57	9,0
Oxid siřičitý	1 876	265	14,1
Oxidy dusíku	742	397	53,5
Oxid uhelnatý	1 055	649	61,5
Těkavéorganické sloučeniny	435	247	56,8

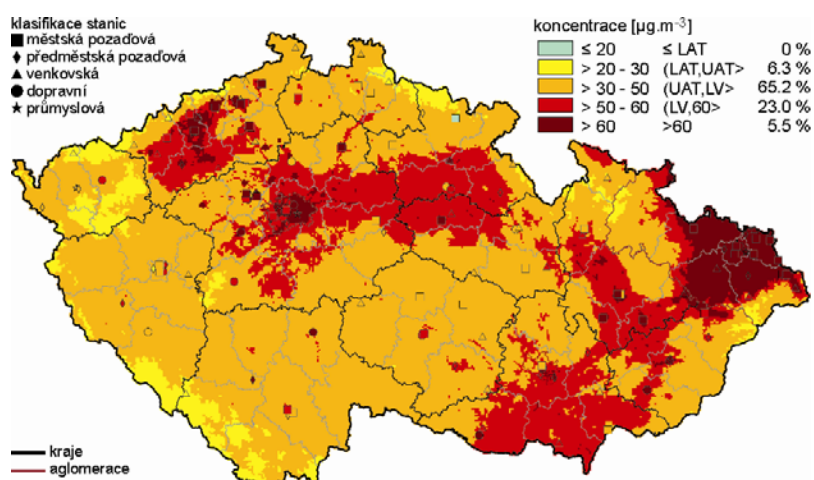
Příloha č. 6: Oblasti s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví obyvatel v roce 2006.



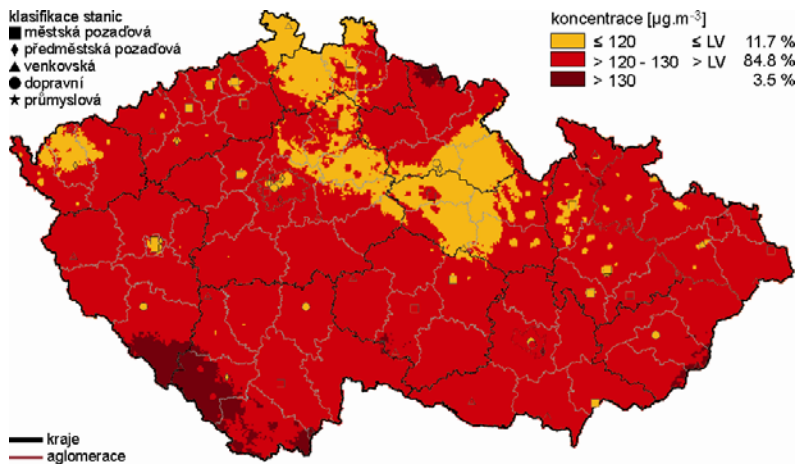
Příloha č. 7: Oblasti s překročením imisních limitů včetně ozónu pro ochranu zdraví obyvatel v roce 2006.



Příloha č. 8: Stav znečištění ovzduší prachovými částicemi v ČR.



Příloha č. 9: Mapa překročení imisních limitů ozónu v ČR.



Příloha č. 10: Množství emisí CO<sub>2</sub> z dopravy v roce 2006.

