

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

prof. MUDr. Daniela Pelclová, CSc.



*Svět, kde všichni
lidé
mohou
volně
dýchat*



Obsah

1	Co jsou pneumokoniózy?	4
2	Pneumokoniózy z oxidu křemičitého a z uhelného prachu	5
2.1	Silikóza	5
2.2	Uhlokopská pneumokonióza	10
3	Onemocnění způsobená azbestem	13
3.1	Azbestóza	15
3.2	Pleurální hyalinóza	18
3.3	Akutní zánět pohrudnice (pleuritida)	19
3.4	Maligní mezoteliom pohrudnice nebo pobříšnice	20
3.5	Rakovina plic z azbestu	21
3.6	Rakovina hrtanu z azbestu	22
3.7	Rakovina vaječníků z azbestu	22
	Použité zdroje	25
	Zkratky a cizí slova	26
	Obrazová příloha	27

1 Co jsou pneumokoniózy?

Pneumokoniózy jsou nemoci vyvolané opakovaným vdechováním takových anorganických prachů, které mohou nastartovat postupnou přeměnu zdravé plicce v tuhou tkáň, která již nedokáže využívat kyslík ze vzduchu pro potřeby organismu. Název těchto onemocnění pochází z řeckého konios (prach). Pneumokoniózy v našich podmínkách nejčastěji způsobují prachy z hornin. Kromě toho existují pneumokoniózy způsobené kumulací částic kovů, zejména železa při svařování (tzv. svařečská plicce). Pneumokonióza ze svařování má dobrou prognózu, neboť změny v plicích po skončení práce během let pozvolna mizí. Tato publikace se proto věnuje závažnějším pneumokoniózám z minerálních prachů.

U všech pneumokonióz lze vidět na rentgenovém snímku (skiagramu) změny, které se projevují dosti typickým tvarem zastínění a postupnou progresí jejich velikosti i hustoty. Mezinárodní úřad práce – International Labour Office (ILO) vytvořil sadu standardních rentgenových snímků plic s jednotlivými stupni závažnosti, která se označuje jako **mezinárodní klasifikace pneumokonióz** (viz tabulka 1). Umožňuje jednoduchým způsobem popsat nález a jeho rozsah pomocí kódů, složených z písmen a čísel. Je to důležité zejména proto, že v průběhu času nepříznivých změn přibývá i s odstupem několika desetiletí od ukončení práce v rizikovém prostředí, kde se v ovzduší vyskytoval minerální prach.

Jsou rizikové všechny prachy z hornin?

Všechny minerální prachy nejsou pro člověka nebezpečné. Na jedné straně existují horniny jako mramor nebo vápenec, které ani po celoživotní práci neohrozí kameníky, kteří je po většinu pracovního dne opracovávají a přitom vdechují drobné prachové částice.

Na druhé straně se lze setkat s horninami, které již po několika měsících vysoké expozice mohou vyvolat přestavbu plicní tkáně do podoby, v níž jsou původně vzdušné plicce pozvolna nahrazeny ztuhlou hmotou, vedle níž zůstávají jen okrsky řídké plicní tkáně, což se označuje názvem rozedma. Postižená plicce již není schopna plnit svou funkci v okysličování organismu. Toto riziko je nejvyšší u prachu z křemene, který vyvolává nemoc zvanou **silikóza**, a u černouhelného prachu, kdy vzniká onemocnění zvané **uhlokopská pneumokonióza**, která se silikóze svými projevy i průběhem značně podobá.

Dalším vysoce nebezpečným minerálem je azbest, vláknitý minerál, jehož používání se značně rozšířilo ve 20. století. Vdechování vysoké koncentrace vláken azbestu v pracovním ovzduší při jeho zpracování může vyvolat další nemoc, zvanou **azbestóza**. Kromě plicní tkáně však azbest poškozují také pohrudnici a vyvolává zhoubné nádory.

2 Pneumokoniózy z oxidu křemičitého a z uhlého prachu

2.1 Silikóza plic

■ Co je silikóza?

Toto onemocnění je vyvoláno prachem, který obsahuje krystalický **oxid křemičitý (SiO_2)**. Křemík je jedním z nejrozšířenějších prvků v přírodě a vyskytuje se nejčastěji v křemenu, žule, pískovci, břidlici i dalších horninách. Při dýchání v prašném prostředí se do plicních sklípků dostávají jen vdechovatelné (respirabilní) částice menší než 5–10 μm , proto je důležité měřit i podíl těchto malých částic v pracovním ovzduší. Pro rozvoj onemocnění je kromě toho podstatné i stáří vzniku prachových částic. Ukazuje se, že částice čerstvě rozdrčených hornin jsou vůči plicní tkáni agresivnější. Zásadní význam má koncentrace prachu v pracovním ovzduší a délka práce, po kterou je pracovník prachu vystaven. Určitou roli hraje také osobní dispozice jedince, neboť i za stejných pracovních podmínek ne onemocní stejně všichni pracovníci.

■ Kdo tedy může silikózou onemocnět?

Nemoc nevzniká mimo pracovní prostředí, protože k jejímu rozvoji je třeba vysoké a zpravidla několikaleté expozice těmto škodlivým prachům.

V riziku SiO_2 pracují v podzemí **minéři, tuneláři, lamači kamene a horníci**, k rizikovým profesím patří práce ve **slévárnách**, dříve především práce cídiců odlitků, tryskačů křemenného písku i slévačů. Dále mohou být ohroženi **kameníci**, kteří opracovávají horniny s obsahem SiO_2 (křemen, žulu, pískovec), **bílí zedníci** (neboť šamotové cihly vyráběné z kyselých jíílů s pískem obsahují vysoký podíl SiO_2), i pracovníci **keramického průmyslu**, zejména při výrobě dlaždic a obkladaček.

■ Jak vlastně silikóza vzniká?

Částice SiO_2 jsou zachytávány v plicních sklípcích, kde vyvolávají zánětlivou reakci. Předpokládá se, že klíčovou roli v procesu hrají **makrofágy**, tj. buňky, které mají obrannou funkci a fagocytují (pohlcují) prachové částice, ale také bakterie nebo uhynulé buňky. Likvidovat malé nerozpustné krystalky SiO_2 se jim nedaří a v důsledku jejich toxického účinku SiO_2 hynou. Přitom se z makrofágů uvolňují působky, které v řetězovité reakci vedou k zánětu, ke tvorbě tuhé vazivové tkáně a změně struktury plic. Tento proces probíhá opakovaně, neboť po opakovaných pokusech o fagocytózu a zneškodnění částic SiO_2 stále zanikají další makrofágy. Uvolnění zánětlivých působků vyvolává příliv bílých krvinek a plazmatických buněk do plic. Opakovaná drobná

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

poškození nakonec vedou k přeměně plic v tuhou tkáň. Část pacientů se silikózou má v krvi protilátky (např. proti cytoplasmě bílých krvinek, neutrofilů – tzv. ANCA protilátky), jejich role v rozvoji silikózy však není přesně známa. Tím, že krystaly SiO_2 zůstávají v plicích, se vysvětluje skutečnost, že silikóza se dále rozvíjí i tehdy, když již kontakt s tímto minerálním prachem na pracovišti skončil.

■ Jak se zjistí, že jde o silikózu?

Silikóza se zjišťuje rentgenovým vyšetřením spolu s průkazem expozice křemíku. Charakteristickým znakem silikózy jsou tzv. **silikotické uzlíky** v plicní tkáni. Z histologického vyšetření pomocí mikroskopu víme, že uprostřed uzlíku jsou krystalky křemene, které jsou obaleny v mnoha vrstvách makrofágy a tuhými, tzv. kolagenními vlákny, což dohromady v plicní tkáni vytváří tuhý uzlík s cibulovitou strukturou.

Tím, jak se kolem krystalků hromadí další makrofágy a vlákna, se silikotické uzlíky pozvolna **stále zvětšují**, a posléze jsou patrné při rentgenovém vyšetření plic jako okrouhlá zastínění o průměru několika milimetrů a později centimetrů. Při dalším zvětšování začínají splývat, utlačovat a deformovat okolní struktury, zejména průdušky. Plicní tkáň v okolí silikotických uzlíků naopak řídne a vzniká rozedma neboli emfyzém.

Podle velikostí zastínění na skiagramu hrudníku silikózu rozdělujeme do dvou stadií, která se liší svou závažností.

Pro stanovení diagnózy ale není nutné odebírat vzorek plicní tkáně a vyšetřovat jej pod mikroskopem. Vedle dosti typického nálezu na **skiagramu hrudníku** je klíčem k diagnóze údaj o práci v riziku SiO_2 a přesné **ověření délky a míry expozice** hygienikem práce. Při pochybnostech o diagnóze se vyšetření rozšíří o zobrazení hrudníku pomocí **výpočetní tomografie s vysokou rozlišovací schopností (HRCT)**, což umožní detailní prohlédnutí plicních struktur v řadě „řezů“ ve vodorovných nebo svislých rovinách.

V důsledku změn struktury plic se zhoršuje i jejich funkce, protože tuhá tkáň ani plice postižené rozedmou neplní svou funkci. Proto další důležitou informací o závažnosti onemocnění přináší vyšetření plicních funkcí tzv. **spirometrií** nebo přesněji tzv. **bodyplethysmografií** se změřením plicních objemů.

■ Je silikóza závažné onemocnění?

Silikózu je třeba rozlišovat podle pokročilosti změn, ke kterým došlo.

Silikóza plic prostá zahrnuje pouze drobná okrouhlá zastínění na skiagramu plic o velikosti 1,5 mm až maximálně 1 cm, přednostně se objevují v horních plicních polích. Silikóza plic prostá svému nositeli ještě obvykle nepůsobí žádné dechové obtíže, také jeho plicní funkce bývají v mezích normálních hodnot. Silikóza plic se neprojeví šelesty ani jiným poslechovým nálezem při vyšetření plic fonendoskopem, při poslechu je zcela „němá“.

Jak již bylo řečeno, i z drobných silikotických uzlíků vznikají průběhem dalších let velké uzle, deformující plicní tkáň. Proto je naprosto nezbytné cíleně pátrat už po počátečních stadiích silikózy,

což se děje při **preventivních prohlídkách** pracovníků rizikových profesí. Nezbytnou součástí takových prohlídek je skiagram hrudníku a vyšetření plicních funkcí.

Silikóza plic komplikovaná je rozvinuté onemocnění s rentgenovým obrazem zastínění, která jsou větší než 1 cm a odpovídají tuhým uzlům deformované a zahuštěné plicní tkáň. Postiženého obtěžuje **dušnost** při namáhavější činnosti, v rozvinutých stádiích i dušnost v klidu, obvykle i **kašel** s vykašláváním hlenu. Při spirometrii se zjišťuje **porucha plicních funkcí**, někdy bývá porušen transport kyslíku (DLCO, transfer faktor) a dalších krevních plynů mezi plicními sklípky a krví. Častý je výskyt **chronické bronchitidy**, s jejími exacerbacemi a zvýšenou produkcí hlenu v průduškách. V těžkých případech se objevuje selhávání výměny plynů, která se projevuje jako **dechová nedostatečnost** (respirační insuficience). Onemocnění nepříznivě ovlivní i funkci srdce. Může dojít k přetížení pravé části srdce, což se označuje jako tzv. plicní srdce neboli **cor pulmonale**. Pacient si všimne otoků dolních končetin, popřípadě zvětšení objemu břicha.

Pacienti kuřáci mají obtíže výraznější v důsledku chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN), způsobené kouřením. Podíl SiO₂ na vzniku CHOPN je prokázán, za jedinou a podstatnou příčinu CHOPN se však nepovažuje.

Klasifikace pneumokonióz podle ILO kóduje kromě velikosti a tvaru zastínění na skiagramu hrudníku (viz Tabulka 1) také jejich hustotu čísly 0, 1, 2 a 3. Kromě toho používá 29 písemných symbolů k popsání dalších změn v plicích, na srdci či na žebrech a dalších strukturách a příslušné kódy definují velikost změn na pohrudnici.

Tabulka 1. Klasifikace pneumokonióz podle Mezinárodního úřadu práce (ILO)		
Malá okrouhlá zastínění (silikóza plic prostá, pneumokonióza uhlokopů prostá)	p	průměr do 1,5 mm
	q	průměr 1,5–3 mm
	r	průměr 3–10 mm
Malá nepravidelná zastínění (azbestóza)	s	průměr do 1,5 mm
	t	průměr 1,5–3 mm
	u	průměr 3–10 mm
Velká zastínění (silikóza plic komplikovaná, pneumokonióza uhlokopů komplikovaná)	A	1–5 cm (suma plochy zastínění)
	B	5 cm – ekvivalent pravého horního plicního pole
	C	více než ekvivalent pravého horního plicního pole

■ Může být silikóza komplikována ještě dalšími onemocněními?

Již řadu let je známo, že pacienti se silikózou jsou asi 3× náchylnější k infekci tuberkulózou. Kombinace silikózy plic a aktivní plicní tuberkulózy má název **silikotuberkulóza**. Může jít jak o klasickou infekci kmenem *Mycobacterium tuberculosis*, tak atypickými kmeny, jako je *M. avium* a *M. kansasii*.

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

Průkaz mykobakterií tuberkulózy ve vykašlaném hlenu (sputu) může být překvapením u pacienta se silikózou, který **nemá výraznější příznaky**, a zjistí se při preventivní prohlídce. Jindy pacienta k lékaři přivedou **horečky, noční pocení, úbytek na váze, dušnost nebo vykašlání hlenu s příměsí krve**.

Po letech diskusí byla silikóza uznána jako rizikový faktor pro vznik rakoviny plic. IARC – International Agency for Research on Cancer, tj. Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny v Lyonu, zařadila v roce 1997 SiO_2 mezi prokázané karcinogeny pro člověka. V roce 2011 se **rakovina plic ve spojení s pneumokoniózou** způsobenou prachem s obsahem volného SiO_2 dostala také do **Seznamu nemocí z povolání**, tj. Přílohy k nařízení vlády č. 114/2011 Sb. (Kapitola III, položka č. 12). V roce 2017 byla hlášena čtyři tato onemocnění. U pacientů se silikózou se mohou častěji vyskytnout **autoimunní nemoci** cév, zvané vaskulitidy nebo záněty kloubů, např. revmatoidní artritida, popřípadě nemoci glomerulů (cévních klubiček) ledvin s přítomností ANCA nebo antinukleárních protilátek v krvi. Poněvadž jsou tyto nemoci velmi vzácné a vyskytují se i u osob bez silikózy, nejsou v Seznamu nemocí z povolání uvedeny.

■ Dá se silikóza vyléčit?

Současná medicína nezná žádný lék, který by dokázal vyléčit silikózu. Léčení se omezuje na potlačování obtíží, např. se podávají léky usnadňující odkašlání – tzv. **mukolytika**, která mají i mírný protizánětlivý účinek. **Bronchodilatační léky** uvolňují svaly průdušek a rozšiřují dýchací cesty, mohou snížit dušnost a podávají se v inhalační formě (beta₂agonisté, anticholinergika) nebo v tabletové formě (teofyliny). Antibiotika potlačí infekci v dýchacích cestách při exacerbaci zánětu průdušek, antituberkulotika se podávají dlouhodobě v případě aktivní tuberkulózy. **Dlouhodobá léčba kyslíkem** může výrazně snížit zátěž pravé poloviny srdce, zlepšit snášení zátěže a příznivě ovlivnit kvalitu života nemocných. V nemocnici i v domácím prostředí kyslík uleví pacientovi s těžkým stupněm poruchy plicních funkcí a dechovou nedostatečností. Léčba komplikací silikózy a selhávání srdce se neliší od běžné interní terapie, např. při otocích se podávají diuretika, která vyloučí z těla nahromaděnou tekutinu. Řadě pacientů pomáhá také klimatická léčba a dechová rehabilitace.

■ Dá se zhoršování silikózy alespoň zastavit?

Medicína zatím bohužel nedokáže ani zastavit progresi silikózy. I když jsou nemocní s prvními stadii silikózy okamžitě vyřazováni z expozice krystalickému SiO_2 , dalšímu zhoršování nálezů zatím nelze zabránit. Silikóza je onemocnění, které různou rychlostí trvale progreduje. Pokud je pacient vyřazen rizika v počátečním stadiu, sníží se pravděpodobnost rozvoje do stadia komplikované silikózy a u pacienta se nerozvine závažná porucha dýchání ani jiné následky onemocnění.

■ Jak tedy lze se silikózou bojovat?

Nejlepší strategií je prevence přímo na pracovištích – snižování prašnosti v dolech a na všech dalších pracovištích s rizikem SiO_2 na jedné straně a monitorování zdravotního stavu pracovníků při

preventivních prohlídkách na straně druhé. Osobní ochranné pomůcky mají menší efekt, avšak pokud jsou při práci předepsány, je nezbytné je používat.

■ Kdy se uznává silikóza za nemoc z povolání?

Silikóza je typickou nemocí z povolání a téměř nikdy nevzniká mimo profesi. Pro uznání za nemoc z povolání je třeba, aby dosáhla určitého stupně závažnosti.

Hodnocení rentgenového obrazu se provádí podle **Mezinárodní klasifikace pneumokonióz** (tabulka 1). Za nemoc z povolání se v České republice považuje prostá silikóza s typickými rentgenovými znaky prашných změn (p, q, r) v minimálním rozsahu, uvedeném v Seznamu nemocí z povolání, tj. Příloze k nařízení vlády č. 168/2014 Sb., a také všechny stupně komplikované silikózy (A, B, C). Pokud dojde k rychlému rozvoji onemocnění u mladého jedince po kratší expozici, postačují pro přiznání nemoci z povolání o stupeň méně závažné prашné změny. Pro silikózu ve spojení s aktivní tuberkulózou je kritérium ještě mírnější. Dobu práce a koncentraci fibrogenního prachu na pracovištích pacienta ověřuje hygienik práce u každého případu onemocnění.

■ Dostanou postižení odškodnění a kolik to představuje peněz?

Odškodnění je odstupňováno podle nálezu na skiagramu hrudníku a poruchy plicních funkcí a vyjadřuje se v bodech; jeden bod představuje 250 Kč. Po hlášení nemoci z povolání se navrhuje nejdříve v bodech za bolestné (maximálně 1 000 bodů) a po roce dále za ztížení společenského uplatnění (maximálně 6 000 bodů) podle Nařízení vlády č. 276/2015 Sb., o odškodnění bolesti a ztížení společenského uplatnění.

Pokud byla silikóza zjištěna v době práce v riziku SiO_2 , je nutné pracovníka okamžitě přeřadit na nerizikové pracoviště. Ohrožení nemocí z povolání se u silikózy ani jiných pneumokonióz nehlásí.

■ Kdo rozhoduje o odškodnění nemoci z povolání?

O uznání nemoci rozhoduje klinika/oddělení pracovního lékařství, která od Ministerstva zdravotnictví získala povolení pro uznávání nemocí z povolání pro určitý kraj. Neplatí zde svobodná volba lékaře, nemocný zaměstnanec musí být vyšetřen na klinice/oddělení, které spadá do místa jeho posledního pracoviště. Jde-li o nemoc, která vyšla najevo až po mnoha letech, a postižený je už v důchodu, vyšetření provádí klinika/oddělení podle místa bydliště. Také výši bodového hodnocení u nemocí z povolání navrhuje odborník na nemoci z povolání/pracovní lékařství.

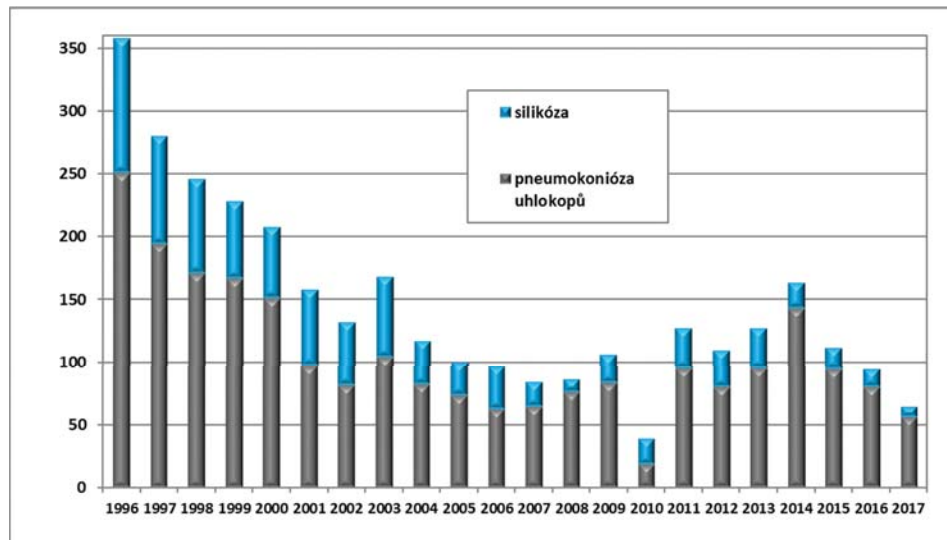
■ Je silikóza častým onemocněním?

Od roku 1996, kdy začal platit detailnější seznam nemocí z povolání (Nařízení vlády č. 290/1995 Sb.), bylo uznáno necelých 900 onemocnění silikózou. V posledních letech se u nás hlásí jen kolem 15

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

nových případů tohoto onemocnění, z toho většinu představuje silikóza plic prostá. Počty nově zjišťovaných onemocnění výrazně poklesly, jak ukazuje graf 1.

Graf 1. Počty silikóz a pneumokonióz uhlokopů uznaných jako nemoc z povolání v České republice od roku 1996



2.2 Uhlokopská pneumokonióza

■ Co je pneumokonióza uhlokopů?

Uhlokopská pneumokonióza je další onemocnění plic, doprovázené obdobnými změnami plicní tkáně jako silikóza. Je však způsobeno vdechováním **uhelného prachu** a dalších uhlíkatých minerálních prachů, jako je např. grafit (tuha). Vzniká nejčastěji při práci v uhelných dolech, ale dochází k němu také při zpracování tuhy a výrobě uhlíkových elektrod.

Uhlí na rozdíl od grafitu neexistuje v čisté formě a je v něm přítomen vždy určitý podíl dalších hornin, kovů i organických látek. Uhelný prach, kterému jsou vystaveni horníci a další pracovníci při dobývání uhlí, obsahuje kromě částic uhlíku také příměs SiO_2 .

■ Je při těžbě škodlivější hlušina obsahující křemen nebo samotné kvalitní uhlí?

Do roku 1940 se předpokládalo, že pneumokoniózu uhlokopů vyvolává pouze příměs SiO_2 , ale zjistilo se, že samotné kvalitní **černé uhlí o vysoké tvrdosti (antracit)** je svou nebezpečností **rovnatelné s hlušinou s příměsí křemene**.

Při srovnání antracitu s lignitem, tj. hnědým uhlím horší kvality s vyšší příměsí SiO_2 , vyšlo najevo, že škodlivější je právě tvrdý kvalitní antracit. Závažnost pneumokoniózy závisela zejména na množství uhelného prachu nahromaděného v plicích a na jeho tvrdosti, přičemž vyšší nebezpečnost představovalo právě kvalitní černé uhlí o vyšší tvrdosti.

Hnědé uhlí z hlediska vzniku pneumokoniózy nehraje významnou roli, navíc se těží obvykle v povrchových dolech s nižší prašností.

Riziko vzniku onemocnění proto představují **hlubinné doly na černé uhlí**, týká se to jak horníků při ručním dobývání, tak při ražení kombajny.

■ Jak vzniká uhlokopská pneumokonióza?

Vznik tohoto onemocnění je podle současných znalostí rovněž vázán na makrofágy a podobně jako u silikózy tyto buňky nedokáží částice uhelného prachu odstranit ani zneškodnit. Výsledkem je obdobný proces jako u silikózy s tvorbou tzv. **uhlíkových makul**, vzniklých nahromaděním makrofágů kolem prachových částic i samotnými prachovými částicemi pohlčenými těmito obrannými buňkami. Makrofágy pohlčené částice nedokáží zneškodnit a probíhá obdobný proces, vyúsťující v tvorbu kolagenních vláken. Koncentrické struktury s cibulovitým uspořádáním kolagenních (vazivových) vláken se zde netvoří, ale tato tuhá vlákna jsou zde rovněž přítomna a zasahují i průdušinky a sousední plicní sklípky. V okolí makul rovněž vzniká zóna rozedmy, narušující strukturu plicní tkáně. Proces je podobně jako u silikózy nevratný a po přerušení kontaktu s prachem trvale pokračuje různou rychlostí.

■ Jak pneumokonióza dále probíhá a lze ji odlišit od silikózy? Jak se diagnostikuje?

Průběh obtíží i nálezů u pacienta se velmi podobá silikóze a běžnými vyšetřeními – skiagramem hrudníku, HRCT ani vyšetřením plicních funkcí je nelze rozeznat. Jediné odlišení může přinést **mikroskopické vyšetření** vzorku plicní tkáně, to se však běžně neprovádí. Není to nezbytné, protože pokud je známa profesní expozice pacienta a hygienik potvrdí několikaletou práci v černouhelných dolech v riziku černouhelného prachu, pro stanovení diagnózy i odškodnění stačí skiagram či HRCT plic a vyšetření plicních funkcí.

Onemocnění málokdy vzniká po kratší než 20leté expozici. Také zde se rozlišuje **pneumokonióza uhlokopů prostá** (s velikostí zastínění na skiagramu plic do průměru 1 cm) a **pneumokonióza uhlokopů komplikovaná**, která má na skiagramu plic zastínění většího rozsahu a může rovněž postihovat většinu plicních polí se všemi důsledky pro funkci plic pacienta. Častěji než u silikózy dochá-

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

zí ve velkých uzlech komplikované uhlokopské pneumokoniózy k nekróze (odumření) a rozpadu nekrotické tkáně a vykašlání černých hmot. Na skiagramu mohou pak být viditelné dutiny.

■ Jaké jsou komplikace pneumokoniózy uhlokopů?

Na rozdíl od silikózy je jednou z komplikací **chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)**. Bylo zjištěno, že chronický zánět průdušek i zrodem bývají častější i u všech horníků, včetně nekuřáků, i když hlavní příčinou tohoto onemocnění je kouření. CHOPN u osob, které pracují v podzemí černouhelných dolů, byla zařazena do českého seznamu nemocí z povolání v roce 2011. Kvůli významnému vztahu ke kouření obsahuje podmínku **vysoké expozice černouhelnému prachu a časový interval** nejdéle do 2 let po opuštění práce. CHOPN musí pro uznání nemoci z povolání dosáhnout **těžkého stupně (stadium III)**.

Rovněž pneumokonióza uhlokopů může být komplikovaná **tuberkulózou**. Na rozdíl od SiO_2 však čistý černouhelný prach není klasifikován IARC jako karcinogen pro člověka.

Jako **Caplanův syndrom** se označuje kombinace onemocnění se zánětem kloubů, revmatoidní artritidou, která může někdy předcházet plicním změnám. V plicní tkáni se mikroskopicky zjišťují také revmatoidní uzlíky.

■ Lze onemocnění léčit?

Stejně jako u silikózy není k dispozici žádný lék, který by dokázal nemoc zastavit nebo vyléčit.

■ Odškodnění je stejné jako u silikózy?

Rovněž uznání nemoci z povolání je stejné a výše odškodnění za bolest i ztížení společenského uplatnění je zcela stejná.

■ Jak často se u nás zjišťuje a kolik bylo uznáno onemocnění průdušek u horníků za nemoc z povolání?

Od roku 1996 bylo uznáno přes 2 300 pneumokonióz uhlokopů, počty ročně uznaných onemocnění jsou znázorněny v grafu 1, kde je vidět také jejich pozvolný pokles. CHOPN naproti tomu bylo odškodněno jen v ojedinělých případech, např. v roce 2017 šlo o jednoho důlního zámečníka.

■ Lze pneumokonióze uhlokopů předcházet?

Nejlepší prevencí je omezení celkové dávky prachu, který může pracovník v černouhelném dole vdechnout za celou dobu zaměstnání. Hlavní je technická prevence – opatření ke snížení prašnosti v podzemí, dříve také vyřazování horníků z expozice černouhelného prachu v případě, že dosáhli 100% nejvyšší přípustné expoziční doby. Pravidelný zdravotnický dohled nad horníky (preventivní prohlídky) slouží k zachycení počátečních prašných změn pneumokonióz na skiagramu hrudníku.

3 Onemocnění způsobená azbestem

■ Co je azbest?

Název azbest (česky osinek) pochází z řečtiny pro něco nehořlavého. Azbest patří do skupiny vláknitých hornin, které se nacházejí v přírodě a označují se jako silikáty. Existuje 6 různých druhů azbestu – **chryzotil** (bílý azbest), **krocidolit** (modrý azbest), **amozit** (hnědý azbest), **antofylit**, **aktinolit** a **tremolit**. Všechny druhy vláken azbestu mají výjimečné vlastnosti – kromě odolnosti vůči teplu i chladu, kyselinám a alkáliím, dobrých izolačních vlastností vůči hluku vynikají také pevností a unikátní ohebností, díky které je lze spřádat na tkaniny podobně jako vlnu.

Dělí se do dvou skupin podle typu vláken: na **serpentin** (hadce) – se zvlákněnými a dlouhými vlákny a **amfiboly** (jjinorázy).

Serpentinová vlákna jsou dlouhá, ohebná, zkroucená a propletená, takže se lépe hodí k textilnímu zpracování, spřádání a tkaní. Nejběžnější je **chryzotil** s chemickým vzorcem $Mg_3(Si_2O_5)(OH)_4$, jediný serpentin, který představuje 95 % komerčně využívaného azbestu. Bohatá ložiska chryzotilu se nacházejí v Kanadě, na Urale, na Kypru a v Jihoafrické republice.

Amfiboly obsahují kratší a rovná tyčinkovitá vlákna. Pokud jde o jejich chemické složení, kromě křemíku, kyslíku a hořčíku mohou amfiboly obsahovat také železo, vápník nebo sodík v různém poměru. Jejich významná naleziště jsou například v Jihoafrické republice, v Zimbabwe, Finsku, Kypru a Itálii.

Svého vrcholu dosáhla světová těžba azbestu v 70.–80. letech 20. století (4,8 milionů tun v roce 1979), avšak pro zjišťované závažné zdravotní dopady azbestu na zdraví byla později utlumena na méně než polovinu (v posledním roce 2,1 milionů tun).

■ Které profese přicházejí do kontaktu s azbestem?

Ve 20. století byli největší prašnosti vystaveni zaměstnanci podniků zpracovávajících azbest na **textilie** pro ohnivzdorné oděvy, izolační šňůry, těsnění, brzdová obložení, filtry, elektroizolace, azbestocementovou (**eternitovou**) střešní krytinu a izolační roury. Azbestu byli kromě dělníků ve výrobě vystaveni také **elektrikáři**, **opraváři boilerů**, **údržbáři**, **skláři**, **pokrývači**, **klempíři** a **automechanici**. Při konstrukci vícepodlažních staveb se běžně používalo azbestových nástříků nebo izolačních desek obsahujících azbest.

Od roku 2005 je zpracování azbestu na textilní i jiné výrobky obsahující azbest v České republice, stejně jako v zemích celé Evropské unie, zakázáno. Jednotlivé podniky převáděly své výroby již v 90. letech 20. století na bezazbestovou technologii. Při **rekonstrukci** budov, bytů, bytových jader i škol a při dalších stavebních úpravách se však lze stále setkat s těsněními a dalšími **izolačními stavebními materiály**, které azbest obsahují. Zůstává zde stále zátěž, kterou se daří jen zvolna odstraňovat.

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

■ Mohou být ohroženi i obyvatelé budov obsahujících azbest?

Toto riziko v současnosti není velké, ale zcela vyloučit se nedá. Mikroskopická azbestová tělíska má v nízkém počtu ve svých plicích celá populace. Od roku 2005 jsou téměř všechny práce s azbestem zakázány, výjimka se týká především odstraňování azbestových izolací nebo střešní krytiny a likvidace azbestu. Tyto práce probíhají za velmi přísných bezpečnostních opatření. Každá měřitelná koncentrace respirabilních azbestových vláken představuje určitou hrozbu s ohledem na vznik některých závažných onemocnění z azbestu.

■ Co jsou respirabilní azbestová vlákna a jaký mají vliv na lidské zdraví?

Za nebezpečná se považují vlákna azbestu, která se dostávají do malých dýchacích cest a plic, jsou to tedy vlákna o malém průřezu, která se označují jako respirabilní. Podle metody odběru a zpracování vzorků prachu se započítávají jen vlákna, která jsou slabší než 3 μm, delší než 5 μm, a jejich délka je 3x větší jejich průměr. Tato vlákna se označují jako **započítatelná respirabilní vlákna**. Pochopitelně však i kratší vlákna proniknou do hloubky dýchacích cest a mohou vyvolat onemocnění. Azbestová vlákna jsou za optimálních podmínek zanesena proudem vdechovaného vzduchu až do plicních sklípků. Výsledkem neúspěšných pokusů **makrofágů** o fagocytózu a odstranění azbestových vláken je rozvoj zánětlivého a karcinogenního procesu. Přesný mechanismus tohoto působení není znám, ale významnou roli hraje tvar azbestových vláken a jejich relativní nezníčitelnost. Zejména odolnější vlákna amfibolová mohou v plicích přetrvávat po desítky let. Úzká a dlouhá vlákna nemohou makrofágy zneškodnit, a tak jedno vlákno působí na další a další makrofágy. Nakonec tyto obranné buňky hynou, což vede k uvolňování enzymů, kyslíkových radikálů a dalších látek. Výsledkem je rozvoj několika různých onemocnění plic a pohrudnice, ale i nádorů vzdálenějších orgánů.

■ Po jaké době od kontaktu s azbestem se projeví jeho zdravotní účinky?

Latence do vzniku onemocnění **u všech onemocnění z azbestu představuje roky až desítky let**. Horní hranice není přesně známa, neboť se stoupajícím časovým odstupem od zavedení azbestu se stále objevují nová onemocnění u lidí, kteří s nimi pracovali před desítkami let.

Azbestóza navíc vyžaduje vdechnutí vysokého množství vláken, což není naštěstí reálné v krátkém období několika týdnů až měsíců. **Azbestóza nemůže vzniknout z kontaminace venkovního ovzduší** vlákny azbestu z brzdového obložení, eternitových krytin ani azbestových panelů v budovách. Koncentrace azbestových vláken v okolním ovzduší jsou o několik řádů nižší, než dříve byly v pracovním ovzduší.

■ Může onemocnět někdo, kdo s azbestem nepracoval ve své profesi?

Bohužel může a není to zcela vzácné, vyloučen je jen vznik azbestózy. Ostatní nemoci, které azbest vyvolává, nevyžadují vysokou ani dlouhodobou expozici azbestovým vláknům. Předsta-

vuji proto hrozbu i u obyvatel, kteří byli azbestu vystaveni po kratší dobu z kontaminovaného životního prostředí, například pokud bydleli v blízkosti podniků, které zpracovávaly azbest. Naštěstí i u nádorových onemocnění **trvá latence do vzniku onemocnění většinou desítky let**, nejspíše vzhledem ke složitému několikastupňovému mechanismu vzniku těchto onemocnění.

■ Jakým způsobem je zdraví ohroženo a jaké konkrétní choroby lidskému organismu hrozí?

V současné době je známo, že azbest vyvolává nejméně 7 různých onemocnění, která se dělí na nenádorová onemocnění plic a pohrudnice a na nádory několika orgánů. Patří k nim 3 nenádorová a 4 nádorová onemocnění:

Nenádorová onemocnění

1. Azbestóza
2. Pleurální hyalinóza (pohrudniční pláty)
3. Akutní pleuritida (zánět pohrudnice)

Nádorová onemocnění z azbestu

4. Maligní mezoteliom pohrudnice nebo pobřišnice
5. Rakovina plic
6. Rakovina hrtanu
7. Rakovina vaječníků

3.1 Azbestóza

■ Co je to azbestóza?

Někdy se za azbestózu označují dosti nepřesně všechny nemoci, které azbest způsobuje, ale správně je toto označení určeno pouze pro poškození plicní tkáně s její přestavbou v tuhou až tzv. **voštinovitou strukturu**. Řadí se mezi intersticiální plicní fibrózy, tj. onemocnění s poškozením oblasti plicních sklípků, průdušinek a řídkého vaziva v jejich okolí (plicního intersticia).

Ze všech onemocnění způsobených azbestem jedině vznik azbestózy vyžaduje **vysokou expozici** vláknům azbestu, trvající zpravidla řadu let, protože závažnost onemocnění závisí na celkovém množství vdechnutých azbestových vláken. Průběh onemocnění však souvisí i s individuálními genetickými faktory, s obranyschopností organismu i účinností odstraňování azbestových vláken z dýchacích cest a plic.

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

■ Jak lze azbestózu zjistit?

Až při pokročilejším stupni onemocnění si pacienti stěžují na zhoršující se dušnost při námaze, později i v klidu. Proto může být zjištění azbestózy i náhodným nálezem a je třeba po něm cíleně pátrat. Až během zpravidla desítek let dochází k pozvolnému zhoršování příznaků onemocnění, k dechové nedostatečnosti a vzniku **cor pulmonale**.

Na onemocnění může vzácně upozornit lékaře jemný šelest při bazích plic, označované jako **kre-pitus** a připomínající při poslechu fonendoskopem tření vlasů mezi prsty.

Nejdůležitější vyšetřovací metodou je **skiagram hrudníku**. Obvykle až po několika letech či desítkách let od začátku prací s azbestem se zde objevují jemná nepravidelná proužkovitá až síťovitá zastínění s maximem v dolních plicních polích, později jsou výraznější. Žádný z popsaných nálezů však není pro azbestózu tak specifický, že by mohl o diagnóze samostatně rozhodnout.

Mikroskopický obraz tkáně je pro azbestózu nejtypičtější. Ukazuje zesílení stěn průdušinek, fibrotické změny pokračují k septům plicních sklípků a končí přestavbou plicní tkáně do podoby tuhé houbovitě tkáně, voštinovité plíce. Nejvíce změn se nachází v dolních částech plic a zejména při hranici s pohrudnicí. Potvrzením expozice azbestu jsou tzv. **azbestová tělíska**.

Při pochybnostech se vyšetření rozšíří o HRCT, tj. detailní obraz plicních struktur v řadě „řezů“ ve vodorovných nebo svislých rovinách.

Vyšetření vzorku plicní tkáně proto nebývá nutné při přítomnosti popsaných nálezů. Pro diagnózu je klíčový skiagram nebo HRCT nález a především odpovídající údaj o dlouhodobé práci s azbestem. Nezbytnou podmínkou je přesné ověření délky a míry expozice **hygienikem práce**.

V důsledku změn struktury plic se zhoršuje i jejich funkce, protože tuhá plicní tkáň nedokáže plnit svou funkci při výměně krevních plynů. Další důležitou informací o závažnosti onemocnění proto přináší vyšetření plicních funkcí spirometrií nebo přesněji tzv. bodyplethysmografií. Při spirometrii se zjišťuje **restrikční ventilační porucha** se zmenšením plicních objemů a snížením difúzní kapacity plic (DLCO) neboli transfer faktoru.

■ Co je azbestové tělísko?

Světelným i elektronovým mikroskopem lze pozorovat tzv. **azbestová tělíska**. Vypadají podobně jako korálky na niti a jsou tvořena azbestovým vláknem, obaleným mukopolysacharidy s obsahem hemosiderinu. Zjišťují se kromě plicní tkáně také ve vykašlaném sputu a výplachu dýchacích cest a plic (bronchoalveolární laváži) osob exponovaných azbestu, někdy ještě po mnoha letech od konce expozice. Zatímco křehčí serpentínová vlákna se časem rozpadají a mizí, tužší vlákna amfibolů lze nalézt ve vyšetřovaném materiálu ještě po desítkách let. Azbestová tělíska máme v plicích všichni, jejich množství hodně napovídá o nebezpečnosti expozice azbestu ve vztahu k onemocněním, které azbest vyvolává. V roce 1998 bylo prokázáno, že zdravý člověk má v jednom gramu plicní tkáně průměrně 67 azbestových tělísek, pacienti s rakovinou plic z azbestu jich mají 1 000, pacienti s mezoteliomem 6 000 a s azbestózou dokonce 100 000 (De Vuyst 1998).

V současnosti bude mít zdravá populace podstatně méně azbestových tělísek díky omezení užívání azbestu.

■ Lze azbestózu vyléčit?

Azbestózu současná medicína vyléčit nedokáže. Terapie může pouze zmenšit obtíže, podávají se například léky usnadňující odkašlání – tzv. mukolytika a expektorancia. Léčba kyslíkem v nemocnici i v domácím prostředí uleví pacientovi s těžkým stupněm poruchy plicních funkcí a dechovou nedostatečností. Používá se také klimatická léčba a dechová rehabilitace.

■ Jak lze s azbestózou bojovat?

Na rozdíl od ostatních nemocí, které azbest vyvolává, je prevence vzniku azbestózy velmi dobře vyřešena technickými opatřeními. Riziko vzniku nových případů u nás nehrozí díky hygienickým opatřením a zákazu prací s azbestem. Ještě se však stále rozvíjejí onemocnění u lidí vystavených vysoké prašnosti v minulých desetiletích.

■ Kdy se uznává azbestóza za nemoc z povolání?

Azbestóza je typickou nemocí z povolání a nevzniká mimo profesi. Pro uznání za nemoc z povolání je však třeba, aby dosáhla určitého stupně závažnosti. Hodnocení rentgenového obrazu se provádí podle **Mezinárodní klasifikace pneumokonióz ILO** (International Labour Office, Mezinárodní úřad práce). Za nemoc z povolání se v České republice považuje azbestóza s rentgenovými znaky prašných změn, tak jak jsou uvedeny v Seznamu nemocí z povolání, tj. Příloze k nařízení vlády č. 168/2014 Sb. ILO rentgenový obraz progreduje od jemných lineárních opacit (s), přes středně hrubé (t) až k hrubým, skvrnitým, nepravidelným stínům (u). Pro hlášení nemoci z povolání se vyžaduje alespoň střední četnost opacit 2.

Dobu práce a koncentraci azbestu na pracovištích pacienta ověřuje u každého případu onemocnění hygienik práce. Nestačí k tomu jen krátký kontakt s azbestem nebo nízká expozice azbestovým vláknům.

■ Dostanou pacienti odškodnění a kolik to představuje peněz?

Odškodnění je odstupňováno podle nálezu na skiagramu hrudníku a poruchy plicních funkcí a vyjadřuje se v bodech, jeden bod nyní představuje 250 Kč. Po hlášení nemoci z povolání se navrhuje nejdříve v bodech za bolestné (maximum je 1 000 bodů) a po roce dále za ztížení společenského uplatnění (maximum je 6 000 bodů) podle nařízení vlády č. 276/2015 Sb., Sb. o odškodnění bolesti a ztížení společenského uplatnění.

Ohrožení nemocí z povolání se u azbestózy nehlásí podobně jako u jiných pneumokonióz.

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

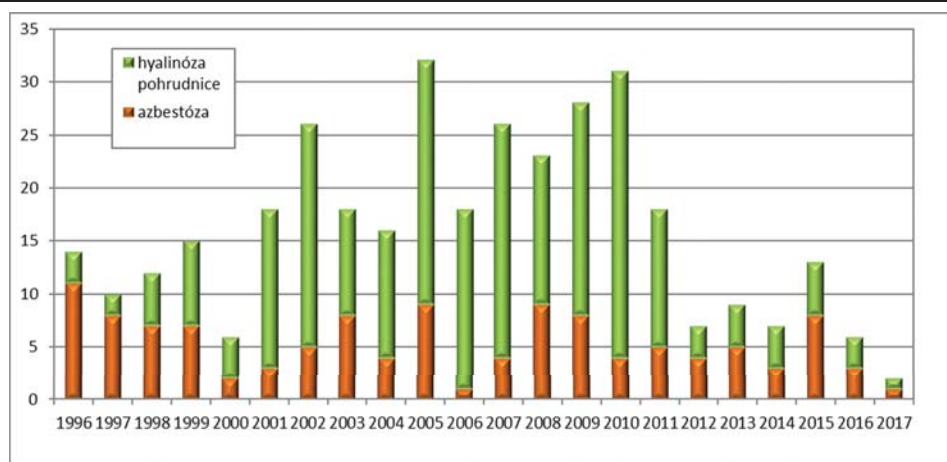
■ Kdo rozhoduje o odškodnění nemoci z povolání?

Stejně jako u jiných nemocí z povolání o uznání této nemoci rozhoduje klinika/oddělení pracovního lékařství, která od Ministerstva zdravotnictví získala povolení pro uznávání nemocí z povolání pro určitý kraj. Neplatí zde svobodná volba lékaře, pacient musí být vyšetřen na klinice/oddělení, které spadá do místa jeho posledního pracoviště. Jde-li o nemoc, která vyšla najevo až po mnoha letech, a pacient je již v důchodu, vyšetření provádí klinika/oddělení podle místa bydliště pacienta. Také výši bodového hodnocení pro nemoc z povolání navrhuje příslušná klinika/oddělení.

■ Je azbestóza častým onemocněním?

Od roku 1996 bylo uznáno téměř 120 azbestóz. Počty nově hlášených azbestóz v posledních letech klesají a díky zákazu zpracování azbestu se budou i nadále snižovat.

Graf 2. Počty azbestóz a hyalinóz pohrudnice hlášených jako nemoc z povolání od roku 1996



3.2 Pleurální hyalinóza

■ Co je hyalinóza?

Jde o ohraničený pohrudniční plát nebo difúzní ztlustění pohrudnice nepravidelného tvaru a velikosti, bělavého lesklého povrchu na nástěnné (parietální) nebo vnitřní (viscerální) pohrudnici. Tvoří **bizarní až mapovité útvary**, do nichž se může ukládat vápník (*pleuritis calcarea*)

a tím se stanou na skiagramu dobře viditelné, zejména při tloušťce několika mm. Poněvadž jde o víceméně ploché útvary, nejlépe se zobrazí při vyšetření pomocí HRCT. Toto vyšetření také pomůže zhodnotit, zda je přítomna azbestóza, což však není podmínkou uznání nemoci z povolání.

Vznik pleurální hyalinózy se vysvětluje jako přímá lokální reakce na přítomnost azbestových vláken v pohrudniční dutině, kam se dostala z plicního sklípku mízními cévami. Pokud jsou pohrudniční pláty ohraničené a jejich plocha nepřesahuje několik centimetrů, nepůsobí žádné obtíže a bývají náhodným nálezem. Rozsáhlé pleurální pláty mohou vést k námahové dušnosti a nemocní si někdy stěžují na dráždivý kašel. U rozsáhlejších nálezů bývá přítomna **restrikční porucha plicních funkcí**, zjišťovaná spirometrickým vyšetřením. Současně bývá někdy přítomna i lehká forma azbestózy.

Léčení není známo. Pro vznik pleurálních hyalinóz stačí nevelká expozice azbestu, mohou vzniknout i mimo profesi v riziku azbestu.

■ Považuje se hyalinóza za nemoc z povolání?

Pleurální hyalinóza je uvedena v Seznamu nemocí z povolání a lze ji uznat za nemoc z povolání a odškodnit. Musí však být **doprovázena poruchou plicních funkcí restriktivního typu**, což znamená snížení plicních objemů, tedy podobně jako u azbestózy.

Pro uznání nemoci z povolání je nezbytné potvrzení hygienika, že postižený ve své profesi přicházel do styku s azbestem. Od roku 1996 bylo jako nemoc z povolání hlášeno 236 hyalinóz.

3.3 Akutní zánět pohrudnice (pleuritida)

Zánět pohrudnice vyvolaný azbestem se vysvětluje přímou místní reakcí na přítomnost azbestových vláken v pohrudniční dutině, kam jsou vlákna azbestu transportována z plicního sklípku mízními cestami. Onemocnění je vzácné, navíc většinou proběhne bez příznaků, proto se diagnostikuje jen vzácně. Množství tekutiny v pohrudniční dutině obvykle nepřesáhne 500 ml. Pokud je tekutiny více, může nemocný pociťovat dušnost, kašel i bolest na hrudníku při nádechu. Nemoc zpravidla nevyžaduje léčení a tekutina se spontánně vstřebá. Může však napodobovat závažnější onemocnění mezoteliomem.

Jaké nádory vyvolává azbest?

Nádorová onemocnění vyvolaná azbestem vznikají i po podstatně nižší expozici azbestovým vláknům, než vyžaduje azbestóza. Jde o dva druhy maligních nádorů, mezoteliom a karcinom (rakovina).

3.4 Maligní mezoteliom pohrudnice nebo pobříšnice

■ Co je mezoteliom?

Mezoteliomy jsou v populaci relativně vzácné **nádory tzv. serózních blan**, např. pohrudnice (v 80%), vzácněji pobříšnice, osrdečníku nebo obalu varlete. Mají vzhled mnohočetných šedavých uzlíků, které vyrůstají z těchto blan a postupně splývají a tvoří nádorové masy. Typické pro ně je, že tvoří **značné množství tekutiny, výpotku**. Mikroskopicky se rozlišuje několik typů s mírně odlišnou agresivitou – epitelové, fibrosarkomatózní a smíšené typy.

Mezoteliom pohrudnice postupně obrůstá celou plíci, prorůstá do okolí včetně hrudní stěny, mezihrudí, svalstva hrudníku i do dutiny břišní.

Nemocný s mezoteliomem pohrudnice si stěžuje na trvalou **bolest** na postižené části hrudníku, námahovou **dušnost**, avšak někdy je jeho první obtíží, pro kterou navštíví lékaře, enormní **klidová dušnost** způsobená výpotkem.

U **mezoteliomu pobříšnice** bývá zvětšen objem břicha a v dutině břišní se nachází volná tekutina. V pokročilém stadiu dojde u všech typů mezoteliomu k úbytku tělesné hmotnosti pacienta, bývají přítomny teploty, eventuálně další příznaky, které se odvíjejí od zasažení dalších orgánů. Vyšetření může odhalit vyklenutí postižené části hrudníku nádorovou hmotou.

Příčinný vztah expozice azbestu a mezoteliomu je jednoznačně prokázáný. Expozici azbestu v minulosti lze prokázat asi u 80–95% postižených – může jít o kontakt profesionální, ale i environmentální, tedy z nízkých koncentrací vláken azbestu. I když je podle IARC prokázáno, že vznik maligního mezoteliomu mohou způsobit všechny druhy azbestu, **amfiboly** (krocidolit) mají pro vznik mezoteliomu až 10krát větší karcinogenní potenciál než chryzotil.

Mezoteliom se rozvíjí po dlouhé latenci, obvykle **desítek let** a zjišťuje se i po 50 i více letech odstopu od práce v riziku azbestových vláken. Kouření pravděpodobnost vzniku mezoteliomu nezvyšuje. Současně mohou být přítomny i jiné známky onemocnění z azbestu (azbestóza, pleurální hyalinózy).

Léčba mezoteliomu spočívá v podávání cytostatik. Chirurgicky lze léčit výjimečně. Je třeba podávat zejména léky zklidňující bolest a provádět se další podpůrná léčba. Prognóza přežití se posledních letech mírně prodlužuje, přesto jde o velmi závažné onemocnění.

■ Jak lze mezoteliom zjistit?

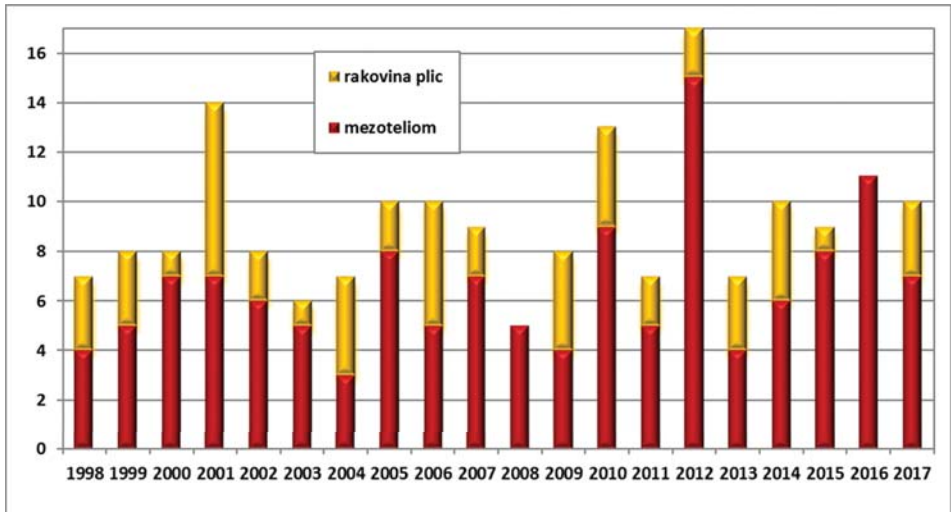
Skigram prokáže ztlustění pohrudnice či pobříšnice v postižené oblasti hrudníku či břicha, většinou **s rozsáhlým výpotkem**. K upřesnění diagnózy i posouzení dalších známek poškození z azbestu je přínosné vyšetření počítačovou tomografií (HRCT), mikroskopické (cytologické) vyšetření výpotku, jeho biochemické a sérologické vyšetření. Zásadní pro diagnózu je odběr vzorku pohrudnice či pobříšnice chirurgem prováděný video-asistovanou biopsií. Je třeba odlišit benigní pohrudniční výpotek, který bývá doprovázen zánětlivými změnami v krevním obraze. Tento vý-

potek může být náhodným nálezem při pravidelné následné prohlídce u bývalého pracovníka v riziku azbestu, nemusí být doprovázen obtížemi a obvykle během několika měsíců mizí.

Pro vznik mezoteliomu **stačí nevelká expozice**, pro uznání nemoci z povolání při potvrzené diagnóze hygienik pouze potvrdí profesionální expozici azbestu. Od roku 1996 bylo hlášeno 140 profesních mezoteliomů a roční počty hlášených nemocí neklesají. Statistiky však ukazují, že toto bohužel tvoří jen zlomek ze všech diagnostikovaných mezoteliomů! Příčinou je skutečnost, že pacienti nebyli odesláni k posouzení a případně odškodnění na kliniky pracovního lékařství/nemocí z povolání. Naneštěstí se v ojedinělých případech hygienikům práce nepodaří prokázat kontakt s azbestem (například při zániku pracoviště) před desítkami let a je třeba doložit veškeré důkazy o bývalém zaměstnání, které jsou k dispozici.

Pokles počtu onemocnění nelze zatím očekávat, vzhledem k dlouhé latenci do začátku nemoci a nízké koncentraci vláken v ovzduší, která onemocnění vyvolává.

Graf 3. Počet mezoteliomů a karcinomů plic, hlášených v České republice jako nemoc z povolání od roku 1996



3.5 Rakovina plic z azbestu

■ Jak se prokáže, že rakovinu plic vyvolal azbest?

Klinický obraz a prognóza onemocnění **plicním karcinomem** z azbestu se neliší od jiných karcinomů plic. Nemocní mívají kašel, vykašlávání hlenu s příměsí krve, bolesti na hrudi, zvýšenou

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

teplotu, nechutenství, pozorují váhový úbytek a mohou pozorovat další příznaky v závislosti na růstu a metastazování nádoru.

Nádorové bujení vzniká z buněk výstelky průdušek nebo hlenových žlázek. Může vznikat v drobných dýchacích cestách, ve velkých dýchacích cestách i jako forma s difúzním postižením. Mikroskopický obraz onemocnění plicním karcinomem z azbestu odpovídá **všem obvyklým histologickým typům** karcinomu – dlaždicobuněčnému, malobuněčnému, velkobuněčnému i adenokarcinomu. Nelze jej tedy odlišit od nádorů, vzniklých z kouření nebo jiných karcinogenních látek.

I když je rentgenový obraz do určité míry charakteristický, ve většině případů **skiaogram hrudníku** nestačí k definitivnímu určení diagnózy. Obvykle je nutné uskutečnit vyšetření počítačovou tomografií (HRCT), **bronchofibroskopické vyšetření** sondou do dýchacích cest s použitím **biopsie** s odběrem vzorků, eventuálně punkci mízních uzlin nebo plicní tkáně či cytologické vyšetření tekutiny z výplachu dýchacích cest a plic. Operace je možná jen u některých nemocných, léčba cytostatiky je částečně úspěšná, podává se i biologicky cílená léčba. Jde o závažné onemocnění s nejistou prognózou.

Latence vzniku rakoviny plic z azbestu představuje desítky let po začátku expozice. **Současné kouření riziko** onemocnění karcinomem plic **významně zvyšuje**. Nekuřáci, kteří pracovali s azbestem, onemocní bronchogenním karcinomem 5× častěji než ostatní populace, **kuřáci dokonce 50 až 90× častěji**.

Vzhledem k tomu, že pravděpodobnost onemocnění rakovinou plic je v české populaci pro kuřáky asi 20× vyšší než pro nekuřáky, vyžaduje se v České republice podle Seznamu nemocí z povolání, přílohy nařízení vlády č. 168/2014 Sb., pro uznání rakoviny plic z azbestu jako nemoci z povolání současná přítomnost alespoň **lehkého stupně azbestózy nebo pleurální hyalinózy**. Od roku 1996 bylo uznáno 58 rakovin plic z azbestu a trend je víceméně setrvalý (viz graf 2).

3.6 Rakovina hrtanu z azbestu

■ Uznávají se i další nádorová onemocnění za nemoc z povolání?

Je možno uznat a odškodnit také další onemocnění, a to **rakovinu hrtanu** za obdobných podmínek jako rakovinu plic. Klinický obraz a prognóza onemocnění karcinomem hrtanu z azbestu se neliší od jiných karcinomů hrtanu. Nemocní mívají chrapot, kašel, nechutenství, váhový úbytek a další příznaky v závislosti na růstu a metastazování nádoru.

3.7 Rakovina vaječníků z azbestu

Také **rakovina vaječníků** je již uvedena v českém seznamu nemocí z povolání, nařízení vlády č. 168/2014 Sb., protože také toto onemocnění podle IARC kauzálně souvisí s expozicí azbestu. Onemocnění se vyskytuje v několika formách s různými projevy, užívanou léčbou i nadějí na uzdravení. Rakovina vaječníků se dlouho nikterak neprojevuje a nese s sebou žádné specifické

příznaky. Nemusí být objevena ani při běžné gynekologické prohlídce. Právě proto je jen málokdy nádor nalezen včas v počátečním stadiu. V pokročilém stadiu žena může cítit pobolívání břicha, nadýmání a pálení žáhy. Nádor mezi tím neustále roste a odštěpuje drobné částičky, které napadají další tkáň (střevní kličky, pobříšnici, povrch jater atd.) a zakládají druhotná ložiska. Tato ložiska tvoří výpotek, který se kumuluje v břišní dutině. Nádorové buňky mohou projít dokonce i bránici až do pohrudniční dutiny, kde mohou též produkovat pohrudniční výpotek.

Pokročilejší stadium je charakteristické zvětšením objemu břicha, bolestí břišní stěny, častým močením (způsobené tlakem, který působí na močový měchýř), zácpou (způsobenou tlakem na konečník), nechutenstvím, zvracením a v některých případech i dechovými potížemi. Léčba se provádí kombinací cytostatik.

■ Počty některých nemocí z povolání v posledních letech klesají, bude tomu tak i v budoucnu?

Skutečně, pokles silikózy a pneumokoniózy uhlokopů lze označit za úspěch prevence, realizované hygieniky práce a bezpečnostními techniky. Aby nemoci z minerálních prachů postupně skutečně vymizely, je třeba udělat ještě kus práce. Patří k tomu kvalitní kontroly pracovišť a také prohlídky zaměstnanců, kteří na rizikových pracovištích dosud pracují.

Jak již bylo zdůrazněno, některé minerální prachy působí v těle zaměstnanců ještě po desítkách let a následky nespočívají jen ve zhoršení kvality života, ale mohou postiženým život podstatně zkrátit. Proto je důležité, aby i bývalí zaměstnanci byli sledováni v časových intervalech 1–2 roky, a to i v případě, že nepocítují zdravotní potíže. Zvláště významné je to u lidí, kteří pracovali s azbestem, neboť riziko vzniku závažného onemocnění není zažehnáno ani po 50 letech od začátku práce.

■ Co se vyšetřuje při prohlídkách u lidí, kteří jsou již v důchodu?

Náplň tzv. dispenzárních prohlídek, prováděných po skončení práce na rizikovém pracovišti až do vysokého věku, a to nejčastěji na klinikách nebo odděleních pracovního lékařství/nemocí z povolání, se v zásadě neliší od preventivních prohlídek zaměstnanců. Do souboru vyšetření patří skia-gram hrudníku, spirometrie, u pracovníků s azbestem také odběr krve. Dispenzární péči (Vyhláška č. 318/2016 Sb.) může vykonávat odborník v oboru pracovní lékařství i praktický lékař.

■ Může se přihlásit sám pacient?

Může, neboť při změně zaměstnání nebo odchodu do důchodu mnoho pracovníků z rizika minerálních prachů změní lékaře, a nový lékař často na souvislost jeho onemocnění s prací nepomyslí. Potom nedostanou ani závažně nemocní pacienti odškodnění pro nemoc z povolání. Důležité je, aby se pacient přihlásil o vyšetření také kdykoliv, když si všimne **nových obtíží** – zejména vykašlání hlenu s příměsí krve, horečky nebo hubnutí. V případě potřeby se prohlídka rozšíří o další vyšetření.

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

Přesto, že za většinou onemocnění mezoteliomem stojí azbest, jako nemoc z povolání je u nás hlášeno a uznáno jen asi 10% těchto závažných onemocnění. Pokud někdo není na prohlídky zván, může se sám na klinice pracovního lékařství o vyšetření přihlásit, neboť péče o zdraví a včasná diagnostika potenciálně život ohrožujících nemocí je předpokladem úspěšného vyléčení.

■ Která pracoviště uznávají nemoci z povolání?

Je možné se obracet na pracoviště, kterým Ministerstvo zdravotnictví ČR udělilo (v souladu s ustanovením § 66 odst. 3 zákona č. 373/2011 Sb. a s ustanovením § 68 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů) **povolení** k poskytování pracovnělékařských služeb v rozsahu diagnostické, dispenzární a posudkové péče **k uznávání nemocí z povolání** v uvedených krajích (www.mzcr.cz/dokumenty/seznam-poskytovatele-k-uznavani-nemoci-z-povolani_13124_884_1.html poslední aktualizace 15. 12. 2016):

- Fakultní nemocnici Královské Vinohrady, IČ 00064173, se sídlem Šrobárova 1 150/50, 100 34 Praha 10, pro území Hlavního města Prahy
- Všeobecnou fakultní nemocnici v Praze, IČ 00064165, se sídlem U Nemocnice 499/2, 128 08 Praha 2, pro území krajů Středočeského a Ústeckého
- Nemocnici České Budějovice, a.s., IČ 26068877, se sídlem B. Němcové 585/54, 370 01 České Budějovice, pro území Jihočeského kraje a pro území kraje Vysočina, okres Pelhřimov
- Fakultní nemocnici Plzeň, IČ 00669806, se sídlem Dr. Edvarda Beneše 1 128/13, 305 99 Plzeň-Bory, pro území krajů Plzeňského a Karlovarského
- Krajskou nemocnici Liberec, a.s., IČ 27283933, se sídlem Husova 10, 460 63 Liberec I, pro území kraje Libereckého
- Fakultní nemocnici Hradec Králové, IČ 00179906, se sídlem Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové – Nový Hradec Králové, pro území kraje Královéhradeckého
- Pardubickou krajskou nemocnici, a.s., IČ 27520536, se sídlem Kyjevská 44, 532 03 Pardubice, pro území Pardubického kraje a pro území kraje Vysočina, okres Havlíčkův Brod

- Fakultní nemocnici u sv. Anny v Brně, IČ 00159816, se sídlem Pekařská 53, 656 91 Brno, pro území kraje Jihomoravského a pro území kraje Vysočina, okresy Jihlava, Třebíč a Žďár nad Sázavou
- Fakultní nemocnici Ostrava, IČ 00843989, se sídlem 17. listopadu 1 790/708, 708 52 Ostrava-Poruba, pro území Moravskoslezského kraje, okresy Ostrava, Nový Jičín, Opava a Bruntál
- Karvinskou hornickou nemocnici, a.s., IČ 60793490, se sídlem Zakladatelská 975/22, 735 06 Karviná – Nové Město, pro území Moravskoslezského kraje, okresy Frýdek-Místek a Karviná
- Fakultní nemocnici Olomouc, IČ 00098892, se sídlem I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc, pro území kraje Olomouckého
- MUDr. Libuši Adámkovou, se sídlem třída T. Bati 3 705, 762 75 Zlín, pro území Zlínského kraje

Použité zdroje

- Bartůňková J, Pelclová D, Fenclová Z, Šedivá A, Lebedová J, Tesař V, Hladíková M, Klusáčková P. Exposure to silica and risk of ANCA-associated vasculitis. *Am J Ind Med.* 2006; 49: 569–576.
- De Vuyst P, Karjalainen A, Dumortier P, Pairon JC, Monsó E, Brochard P, Teschler H, Tossavainen A, Gibbs A. Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS) Guidelines for mineral fibre analyses in biological samples: report of the ERS Working Group. *Eur Respir J.* 1998; 11: 1416–1426.
- Fenclová Z, Urban P, Pelclová D, Voříšková M, Havlová D. Profesionální onemocnění hlášená v České republice v roce 2016. *Praktický lékař* 2018; 98: 51–58.
- Fenclová Z, Havlová D, Voříšková M, Urban P, Pelclová D, Žofka J. Nemoci z povolání v České republice 2017. 1. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2018, 85 s. ISSN 1804-5960. <http://www.szu.cz/publikace/data/nemoci-z-povolani-a-ohrozeni-nemoci-z-povolani-v-ceske-republice>
- International Labour Office. International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis, rev ed. Occupational Safety and Health Series No. 22, Rev 2011. Geneva: ILO;2011. ISBN 978-92-2-124542-1 (pdf), 57 s.
- LaDou J. *Current Occupational & Environmental Medicine.* 5th Edition, McGraw Hill 2014. ISBN 9780071808156, 928 s.
- Lebedová J, Dlouhá B, Rychlá L, Neuwirth J, Brabec M, Pelclová D, Fenclová Z. Lung function impairment in relation to asbestos-induced pleural lesions with reference to the extent of the lesions and the initial parenchymal fibrosis. *Scand J Work Environ Health.* 2003; 29(5): 388–395.

Pneumokoniózy – onemocnění z minerálních prachů

- Pelclová D a kol. Nemoci z povolání a intoxikace. 3. vydání. Učební texty UK (Karolinum Praha) 2014. ISBN 978-80-246-2597-3, 316 s.
- Pelclová D, Fenclová Z, Urban P. Asbestos exposure, legislation and diseases in the Czech Republic. Cent Eur J Public Health 2007; 15: 99–102.
- Pelclová D, Fenclová Z, Urban P. Occupational cancer in the Czech Republic – a tip of the iceberg? Eur J Oncol, 2011; 16: 149–161.
- Tomášková H, Šplíchalová A, Šlachťová H, Urban P, Hajduková Z, Landecká I, Gromnica R, Brhel P, Pelclová D, Jiráček Z. Mortality in Miners with Coal-Workers' Pneumoconiosis in the Czech Republic in the Period 1992–2013. Int J Environ Res Public Health 2017; 14(3), pii: E269.
- https://www.mzcr.cz/dokumenty/seznam-poskytovatelu-k-uznavani-nemoci-z-povolani_13124_884_1.html; navštíveno 1. 3. 2018
- <http://www.szu.cz/publikace/data/nemoci-z-povolani>; navštíveno 1. 3. 2018

Zkratky a cizí slova

- ANCA – Anti-Neutrophil Cytoplasmic Antibodies – protilátky proti cytoplasmě bílých krvinek
- DLCO – diffusing lung capacity (transfer factor) for carbon monoxide – difúzní plicní kapacita pro oxid uhelnatý – množství plynu, které přejde přes alveolokapilární membránu tvořenou plicním epitelem, kapilárním endotelem a jejich bazálními membránami, jde o důležitý parametr přechodu plynů z plicního sklípku do krve
- HRCT – výpočetní tomografie s vysokým rozlišením
- IARC – International Agency for Research on Cancer – Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny
- Seznam nemocí z povolání – příloha k nařízení vlády č. 168/2014 Sb.
- skiagram – rentgenový snímek

Poděkování

S podporou České aliance proti chronickým respiračním onemocněním a s využitím přístrojů z projektů Progres Q25/LF1 a Q29/LF1.

Pneumokoniózy onemocnění z minerálních prachů

Autorka: prof. MUDr. Daniela Pelclová, CSc.

Editor: prof. MUDr. Vítězslav Kolek, DrSc.

Obrazová příloha: Archiv autorky a Ivany Kaki

Odpovědná redaktorka: Mgr. Kateřina Dostálová, dostalova@solen.cz

Sazba a grafická úprava: Aneta Mikulíková, mikulikova@solen.cz

Vydal: SOLEN, s. r. o., Lazecká 297/51, 779 00 Olomouc, IČ 25553933

Olomouc 2018, 36 stran

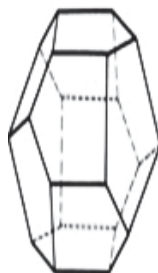
2., upravené vydání

ISBN 978-80-87327-68-5

Obrazová příloha



Obr. 2 Křemen (křišťál)



Obr. 1 Struktura krystalu křemene



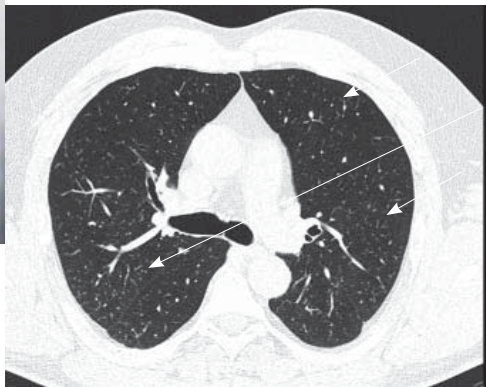
Obr. 3 Vyzdívání šamotovými cihlami



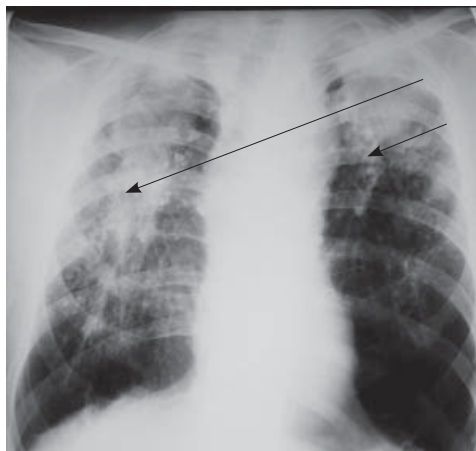
Obr. 4 Podzemní práce v pískovcovém podloží (foto I. Kaki)



Obr. 5 Silikóza plic prostá na skiagramu hrudníku (okrouhlá zastínění q2 dle ILO jsou označena šipkami)



Obr. 6 Silikóza plic prostá na skiagramu hrudníku (okrouhlá zastínění q2 dle ILO jsou označena šipkami)



Obr. 7 Silikóza plic komplikovaná na skiagramu hrudníku (šipky označují uzle kompaktní fibrózy s průměrem nad 10 mm, klasifikace C dle ILO)



Obr. 8 Výstavba kanalizační stoky (foto I. Kaki)

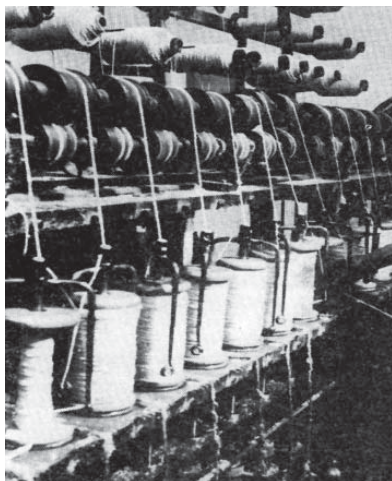


Obr. 9 Černé uhlí

Obr. 10 Uhlíková pneumokonióza komplikovaná na skiagramu hrudníku, uzle kompaktní fibrózy klasifikované jako B dle ILO jsou označeny šipkami



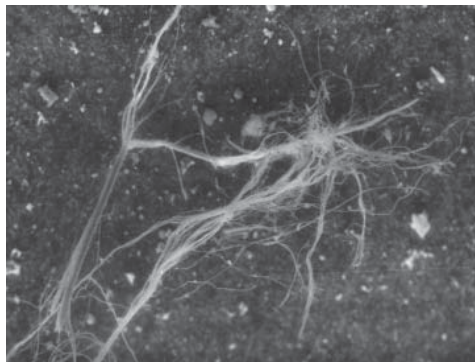
Obr. 11 Azbestový prach při zpracování azbestu v první polovině 20. století



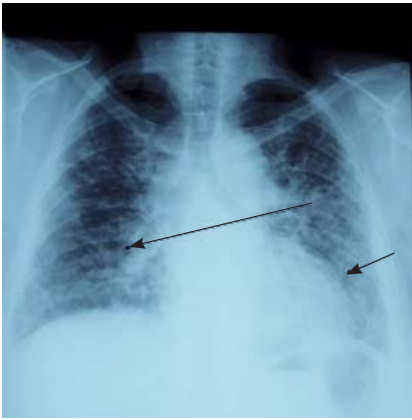
Obr. 12 Spřádání azbestových vláken v 50. letech 20. století



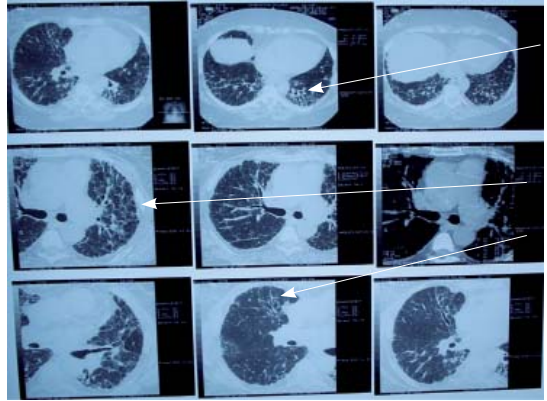
Obr. 13 Výroba azbestocementových rour v 80. letech 20. století



Obr. 14 Vlákna azbestu ve světelném mikroskopu



Obr. 15 Azbestóza na skiagramu hrudníku (šipky označují maximum nepravidelných síťovitých zastínění při bazích plic, u3 dle ILO)



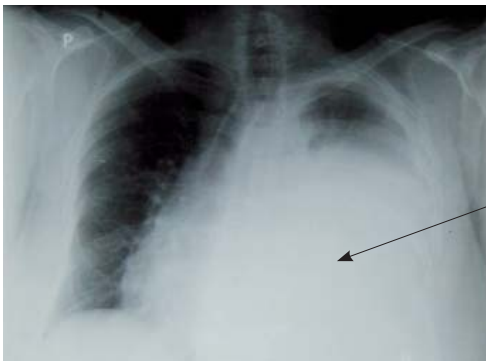
Obr. 16 Azbestóza ve všech „řezech“ na HRCT hrudníku (struktura voštinovité plic, označeno šipkami)



Obr. 17 Azbestové tělíčko ve sputu s buňkami zánětu (schéma)



Obr. 18 Pohrudniční hyalinóza (více vpravo) na skiagramu hrudníku, označeno šipkami



Obr. 19 Mezoteliom v levé polovině hrudníku s výpotkem na skiagramu hrudníku (označeno šipkou)



Obr. 20 Rakovina plic v levém dolním plicním poli na skiagramu hrudníku (označeno šipkou) u pacienta s anamnézou práce s azbestem



Česká pneumologická a ftizeologická společnost ČLS JEP
Česká společnost alergologie a klinické imunologie ČLS JEP
Kancelář WHO v České republice

Český občanský spolek proti plicním nemocem (ČOPN)

Česká iniciativa pro astma o.p.s. (ČIPA)

Společnost pro léčbu závislosti na tabáku

Česká onkologická společnost ČLS JEP

Společnost pracovního lékařství ČLS JEP

Společnost nemocí z povolání ČLS JEP

Česká společnost pro výzkum spánku a spánkovou medicínu

Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP

Odborná společnost praktických dětských lékařů ČLS JEP

Národní centrum pro těžké astma (NCTA)

Česká společnost dětské pneumologie ČLS JEP

Klub nemocných cystickou fibrózou

Sdružení na pomoc chronicky nemocným dětem, Praha

SPCCH ZO respiriků, Hradec Králové

SPCCH ZO Klub astmatiků, Olomouc

Sdružení pro alergické a astmatické děti, Brno

Pneumologická sekce ČAS



**Pneumokoniózy –
onemocnění z minerálních prachů**

ISBN 978-80-87327-68-5