

# RADIOLOGICKÝ OBRAZ PLICNÍHO POSTIŽENÍ U TZV. PRASEČÍ CHŘÍPKY (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)

## RADIOLOGICAL IMAGING OF PULMONARY AFFECTION AT SO CALLED SWINE INFLUENZA (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)

původní práce

Boris Kreuzberg<sup>1</sup>  
Renata Vondráková<sup>1</sup>  
Eduard Kasal<sup>2</sup>  
Jiří Kobr<sup>3</sup>  
Jiří Ferda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN, Plzeň

<sup>2</sup>Anesteziologicko-resuscitační klinika LF UK a FN, Plzeň

<sup>3</sup>Dětská klinika LF UK a FN, Plzeň

Přijato: 15. 11. 2010.

### Korespondenční adresa:

doc. MUDr. Boris Kreuzberg, CSc.  
Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN  
Alej Svobody 80, 306 40 Plzeň  
e-mail: kreuzberg@fnplzen.cz

### SOUHRN

**Kreuzberg B, Vondráková R, Kasal E, Kobr J, Ferda J. Radiologický obraz plicního postižení u tzv. prasečí chřipky (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)**

**Cíl.** Cílem práce je shrnutí zkušeností s vyšetřováním plic u těžce nemocných, postižených v době epidemie tzv. prasečí chřipky (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>) plicním zánětem.

**Metoda.** Pět dospělých pacientů hospitalizovaných na Anesteziologicko-resuscitační klinice a deset dětí hospitalizovaných na jednotce intenzivní péče v rozsahu října 2009 po leden 2010 byli opakovaně vyšetřováni mobilním rentgenovým přístrojem s přímou digitalizací Mobilett X Digital Siemens a CT přístroji Somatom Sensation 64, Siemens, Forchheim a Somatom Definition DSCT, Siemens, Forchheim, SRN. Pořízeny snímky v HRCT v 1, 1,5 nebo 2 mm vrstvách pro zobrazení plicního parenchymu a v mediastinálním okénku v 5 mm vrstvách. Většina CT vyšetření byla provedena po intravenózní aplikaci neionické jodové kontrastní látky v průměrné dávce 80–100 ml (Iomeron 350, Bracco, Miláno, Itálie). Byl proveden kompletní rozbor nálezů s podrobným posouzením plicního parenchymu, mediastinálních struktur s ohledem na přítomnost pleurálního výpotku a dalších patologických změn.

**Výsledky.** U čtyř dospělých nemocných s H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> pneumonií převažovaly známky oboustranné, spíše periferně lokalizované intersticiální infiltrace, přecházející později do hutné kondenzace parenchymu. Dle HRCT bylo typické zastření typu mléčného skla s negativním bronchogramem až atelektatickými změnami, žádný z těchto nemocných neměl pleurální výpotek. Jediný nemocný, zařazený z diferenciálně diagnostických důvodů s problematikou herpetic-

### SUMMARY

**Kreuzberg B, Vondráková R, Kasal E, Kobr J, Ferda J. Radiological imaging of pulmonary affection at so called swine influenza (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>)**

**Aim.** The aim of the article is to conclude the experience with the examination of lung of severe ill patients with lung inflammation during the epidemic of so called swine influenza (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>).

**Method.** Five patients hospitalized at the Department of Anaesthesiology and Resuscitation and 10 children at Intensive Care unit of Paediatric Department. The patients were repeatedly examined since October 2009 till January 2010 with mobile equipment Mobilett X Digital Siemens with direct digitalisation of X-ray images and with multidetector CT equipment SOMATOM SENSATION 64, Siemens, Forchheim, Germany and SOMATOM DEFINITION DSCT, Siemens, Forchheim, Germany. CT images were acquired in 1 or 1,5 or 2 mm slices to depict lung parenchyma and in mediastinal window in 5 mm slices. Most of CT examinations were performed after i.v. administration of non-ionic iodine contrast material in average dose 80–100 ml (Iomeron Bracco 350, Milano, Italy). Complex analysis of findings with detailed assessment of lung parenchyma, mediastinal structures with regard to the presence of pleural effusion and other pathological changes was accomplished.

**Results.** At four patients with H<sub>1</sub>N<sub>1</sub> pneumonia bilateral more to periphery of lung localised interstitial infiltration prevailed with later change to dense consolidation of parenchyma. Typical finding in HRCT were „ground glass“ pattern with negative bronchogram up to atelectatic changes. None of

kou pneumonií, měl převážně jednostrannou infiltraci a pleurální výpotek. Naši dětské nemocní měli obdobnou oboustrannou intersticiální infiltraci s větším sklonem k tvorbě atelektáz až lobárního charakteru. Tvorba pleurálního výpotku nebyla vzácná. Docházelo k poměrně rychlému ústupu nálezu. Žádné z postižených dětí nezemřelo. Část dětí měla základní, primární závažné onemocnění. V obou sestavách nebyla prokázána nodulární ložiska a nápadnější zvětšení mízních uzlin.

**Závěr.** Naše zkušenosti se shodují s výsledky jiných autorů. Jde o velmi závažné onemocnění, i když je rozsáhlý plicní zánět relativně řídký. Přínosem je kromě sledování komplikací možnost časné diagnózy, předcházející specifický sérologický nález i nález dle PCR.

**Klíčová slova:** prasečí chřipka ( $H_1N_1$ ),  $H_1N_1$  pneumonie, komplikace plicních zánětů u  $H_1N_1$  chřipky, radiologická diagnostika plicních zánětů u chřipky.

the patients had pleural effusion. Only one of the patients included due to differential diagnostic reasons with proved herpetic pneumonia had predominant unilateral infiltration and pleural effusion. Our children patients had analogous interstitial infiltration with higher tendency to atelectasis with lobar extent. In contrast to adult patients pleural effusions among our children patients were not rare. The regression of the findings was relatively rapid. None of the affected children died. Part of our children had relevant primary disease. In both groups no nodular foci and lymphnodes enlargement were visible.

**Conclusion.** Our experience is consistent with results of other authors. Swine influenza is very serious disease though severe lung inflammation is relatively rare. The monitoring of possible complications with correct early diagnosis anticipating specific serological and PCR diagnosis is the contribution of radiological imaging.

**Key words:** swine influenza ( $H_1N_1$ ),  $H_1N_1$  pneumonia, complications of lung inflammation at  $H_1N_1$  influenza, radiological diagnosis of lung inflammation at influenza.

## ÚVOD

V práci se vracíme do dramatické doby druhé poloviny roku 2009, ve které probíhala pandemie tzv. prasečí chřipky ( $H_1N_1$ ). Virus prasečí chřipky – SOIV (swine origin influenza virus) byl identifikován v Mexiku koncem března 2009 (1). Od doby objevu došlo k velmi rychlému šíření nemoci, nejen v oblasti Severní Ameriky (kde byl rozvoj epidemie nejrychlejší), ale posléze i po celém světě. Chřipková pandemie byla vyhlášena po 40 letech Světovou zdravotnickou organizací (WHO) v červnu 2009 jako globální pandemie s prokázáním šířením z člověka na člověka (2). Dne 6. července 2009 bylo hlášeno 94 512 případů ve 122 státech s celkovým počtem 429 úmrtí (tedy s mortalitou 0,45 %). Dodnes probíhá diskuse, zda byly všechny obavy spojené s touto epidemií liché, či oprávněné. Sami jsme se setkali s řadou velmi těžkých průběhů, komplikovaných vážným plicním postižením. Je jisté, že v naší sestavě se jednalo o výběr nejtěžších pacientů, jak dospělých, tak dětí, což vyplývá z faktu, že tito nemocní byli přijímáni a léčeni na Klinice tuberkulózy a respiračních nemocí nebo i na Anesteziologicko-resuscitační klinice, děti pak na jednotce intenzivní péče dětské kliniky. Většina nemocných s lehkým postižením byla často léčena bez rentgenového snímku plic. Míra postižení plicního parenchymu byla tak těžká a specifická, že dovolovala (v souladu se zkušenostmi publikovanými ve světovém písemnictví) (3) vyslovit podezření na etiologii onemocnění dle radiologických vyšetření, tedy ještě před stanovením přesné PCR diagnózy, která se

o řadu dní opoždí (real time polymerase chain reaction – RT-PCR) (2). Obsahem článku je popis a rozbor těžkých plicních nálezů u dospělých a dětí, postižených prasečí chřipkou ( $H_1N_1$ ) s posouzením možnosti včasné radiologické diagnózy.

## MATERIÁL A METODA

Do sestavy našich pozorování jsou zařazeni čtyři dospělí nemocní s prokázanou prasečí chřipkou ( $H_1N_1$ ) a jeden diferenciálně diagnostický případ nemocného s potvrzenou herpeticou pneumonií. Všichni nemocní byli přijati na Anesteziologicko-resuscitační kliniku (ARK) 5.–7. den od počátku příznaků, často byli přeloženi z Kliniky tuberkulózy a respiračních nemocí. Do doby přijetí na ARK nebyla nasazena protivirová léčba. Obecná symptomatologie všech pacientů byla horečka, velmi silný a suchý dráždivý kašel a postupný rozvoj těžké dušnosti. Všichni měli poruchu oxygenace,  $SpO_2$  klesají až k 80 % s nutností neinvazivní ventilace s maskou (NIV). Na ARK byli intubováni a zavedena řízená ventilace. Celkový průběh stonání se podobal nejtěžším formám ARDS. Bližší údaje o dospělých nemocných přináší tabulka 1. Do sestavy bylo dále zařazeno deset dětí se závažným plicním onemocněním a podezřením na prasečí chřipku ( $H_1N_1$ ) hospitalizovaných v období od října 2009 do ledna 2010 na jednotce intenzivní péče dětské kliniky. Bližší údaje obsahuje tabulka 2. Pacienti byli vyšetřováni na jednotkách intenzivní péče dětské kliniky a ARK mobilním rentgenovým přístrojem s přímou

Tab. 1. Přehled dospělých nemocných, hospitalizovaných na ARK s příznaky prasečí chřipky

Table 1. Overview of adult patients hospitalized at The Department of Anaesthesiology and Resuscitation with the symptoms of swine influenza

Věk a pohlaví	Základní onemocnění	Průběh onemocnění
muž, 39 let	psoriáza	rozvoj respirační insuficience, komplikovaný superinfekcí <i>Klebsiella oxytoca</i> , postupná regrese onemocnění Propuštěn po měsíční hospitalizaci.
muž, 42 let	monstrózní obezita	těžká hypoxémie, řízené dýchání, napojen na extrakorporální membránovou oxygenaci Umírá po 12denní hospitalizaci.
žena, 58 let	léčena od roku 2001 pro chronickou lymfatickou leukémii, opakované chemoterapie, stav po autogenní transplantaci krvetvorných buněk	Po týdenních horečkách přijata na hemato-onkologické oddělení, odtud přeložena na ARK s oboustrannou pneumonií při chřipce H <sub>1</sub> N <sub>1</sub> . Pro progresi dušnosti nutná umělá plicní ventilace. Superinfekce hemofilem a kandidou, později i klebsiellou. Po intenzivní antibiotické terapii přeložena zpět na hematoonkologické oddělení, později propuštěna.
muž, 52 let	chronická hepatitida B s rozvojem jaterní cirhózy, portální hypertenze	Přiját na Klinikou tuberkulózy a respiračních onemocnění s oboustrannou pneumonií a respirační insuficiencí, rozvoj multiorgánového selhání, přeložen na ARK. Nález komplikován masivní hematémózou z jícnových varixů. Virologicky prokázán herpetický původ plicního zánětu.
muž, 38 let	dosud zdravý, pracoval jako horník – střelmistr	těžké akutní plicní onemocnění s rozvojem velké dušnosti V hluboké hypoxémii přeložen na ARK. Dlouhodobá hospitalizace s použitím vysokofrekvenční ventilace – rozvoj bul, pneumatokél. Potrhání plice se zánikem plicní architektury. Bronchopleurální píštěle. Zvažována transplantace plic. Pacient po více než měsíční hospitalizaci zemřel.

Tab. 2. Sestava dětí se závažným plicním onemocněním, hospitalizovaných na dětské klinice v období od října 2009 do ledna 2010

Table 2. Group of children with severe lung disease hospitalized at The Paediatric Department at the period between October 2009 till January 2010

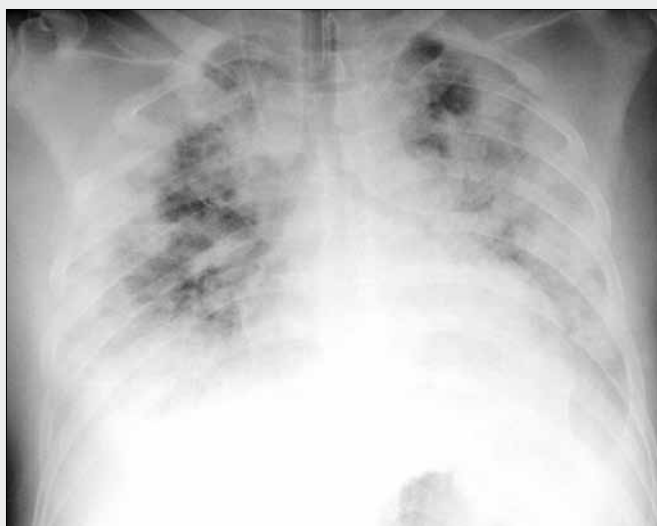
Počet nemocných dětí	10
průměrný věk dětských nemocných	5,7 roku (rozmezí 3 měsíce až 15 let)
virologický původ onemocnění prokázáný	8 dětí s prasečí chřipkou (H <sub>1</sub> N <sub>1</sub> ) 1 dítě s komunitní chřipkou (H <sub>3</sub> N <sub>2</sub> ) 1 dítě s parainflouzou
prokázaná superinfekce	<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Pneumococcus</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i>
nutnost umělé ventilace	5 dětí po průměrnou dobu 7 dnů
nutnost ventilační podpory	3 děti po průměrnou dobu 3 dnů
přidružené choroby	vrozený hydrocephalus, stav po srdeční operaci, nedonošenost, svalová dystrofie
průběh hospitalizace	Všech 10 dětí se uzdravilo s malými rezidui na RTG snímcích. Žádné dítě nezemřelo.
průměrná doba hospitalizace	2 týdny v rozmezí 8–21 dnů

digitalizací MOBILETT XP DIGITAL firmy Siemens s ukládáním snímků do nemocniční databáze WinMedicalc. Část pacientů byla vyšetřena výpočetní tomografií (CT) na přístroji SOMATOM SENSATION 64, Siemens Healthcare, Forchheim, SRN nebo SOMATOM DEFINITION DSCT, Siemens Healthcare, Forchheim, SRN. Pořizeny snímky se zobrazením plicního parenchymu v HRCT (high resolution) 1, 1,5 nebo 2mm vrstvách v plicním okénku a snímky se zobrazením struktur mediastina v mediastinálním okénku v 5mm vrstvách. Kromě zdrojových axiálních řezů byly doplňovány multiplanární rekonstrukce v obou zobrazeních (plicním i mediastinálním okénku) ve stejně širokých vrstvách jako u základních axiálních řezů. Většina CT vyšetření byla provedena po intravenózní aplikaci neonické jodové kontrastní látky v průměrné dávce 80–100 ml (Iomeron 350, Bracco, Milano, Itálie). Jak na prostých rentgenových snímcích, tak lépe při CT vyšetření byl hodnocen zejména stav plicního parenchymu, charakter zastření (intersticiální infiltrace, zastření charakteru mléčného skla – ground glass pattern, plošná konsolidace plicní tkáně), přítomnost negativního

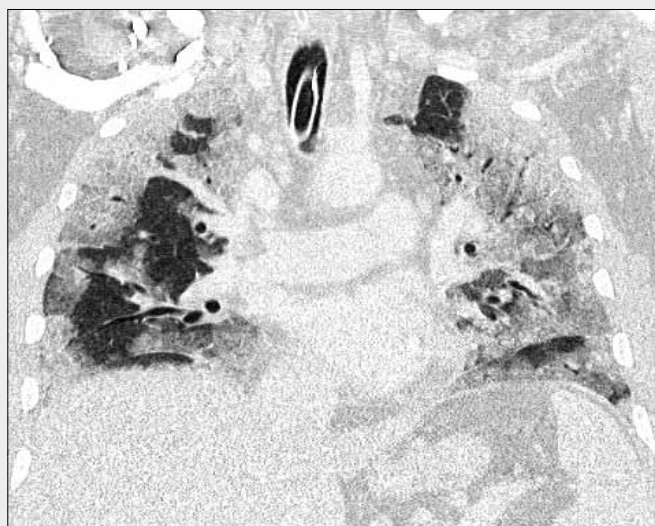
bronchogramu v zastření, eventuální přítomnost retikulárního či nodulárního rozsevu. Porovnali jsme rovněž eventuální zvětšení hilových či mediastinálních uzlin a při komplikacích přítomnost atelektatických změn, pleurálního výpotku, také pneumothoraxu či pneumomediastina a podkožního emfyzému. V naší studii jsme se především snažili rozpoznat plicní změny, které by byly charakteristické pro chřipkové onemocnění (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>) v době této virové epidemie. Včasné rozpoznání změn a jejich nahlášení ošetřujícímu klinickému lékaři před výsledkem PCR testu může urychlit nasazení antivirotických léků (např. Tamiflu) a indikovat tíži onemocnění.

## VÝSLEDKY

V sestavě čtyř dospělých nemocných hospitalizovaných na Anesteziologicko-resuscitační klinice jsme našli několik shodných příznaků na rentgenových snímcích plic a CT vyšetření plic. Dle snímků plic byla patrná oboustranná zastření charakteru zesílené intersticiální kresby až intersticiální infiltrace přecházející do hutné kondenzace plicního parenchymu. Nález (kromě u nemocné s hematologicko-onkologickým onemocněním) převažoval spíše v periferních částech plicních křídel. Dle HRCT vyšetření bylo patrné zastření vzhledu mléčného skla (ground glass pattern) až hutná kondenzace s negativním bronchogramem, svědčící pro současnou přítomnost atelektatických změn. Opět, kromě jedné naší nemocné, převažovaly změny v periferní lokalizaci. Nález byl vždy oboustranný. Neprokládali jsme přítomnost pleurálního výpotku (s výjimkou pacienta s herpetickou pneumonií). Také nebyla prokázána retikulární ani nodulární infiltrace (obr. 1, 2, 3 a 4). Pátý pacient v sestavě dospělých nemocných, u kterého byla překvapivě prokázána herpetická etiologie nálezu (nemocný s jaterní cirhózou jako základním onemocněním), se lišil pouze nálezem nevelkého levostranného pleurálního výpotku a převažující jednostrannou lokalizací zánětlivé plicní infiltrace (obr. 5). Naše nálezy byly ve shodě s popisy patologických změn u nemocných v publikacích jiných autorů (2–5). V sestavě nemocných dětí hospitalizovaných na JIP dětské kliniky bylo zařazeno deset



▲ Obr. 1A



▲ Obr. 1B



◀ Obr. 1C

**Obr. 1. Muž, 39 let, trpící psoriázou; rozvoj respirační insuficience při chřipce, superinfekce *Klebsiella oxytoca*.** A – 23. 11. 2009: prostý snímek při příjmu na ARK, rozsáhlá oboustranná infiltrace především v periferní lokalizaci; B – 23. 11. 2009: CT vyšetření hrudníku, koronární řez, plošná infiltrace plicního parenchymu vzhledu „mléčného skla“ oboustranně. Negativní bronchogram ukazuje na atelektatickou složku nálezu. Endotracheální kanyla; C – 27. 11. 2009: velmi rychlý ústup nálezu po nasazení příslušné léčby

**Fig. 1. Man, 39 years, with psoriasis; developing respiratory insufficiency during influenza, superinfection with *Klebsiella oxytoca*.** A – 23. 11. 2009: plain chest radiogram at the admission to the Department of Anesthesiology and Resuscitation. Extensive bilateral infiltration especially in periphery of lung; B – 23. 11. 2009: CT examination of chest, coronal scan. Wide spread bilateral infiltration of lung parenchyma with „ground glass“ pattern. Negative bronchogram points to atelectatic part of the finding, endotracheal cannula. C – 27. 11. 2009: rapid regression of the finding after the administration of adequate therapy



◀ Obr. 2

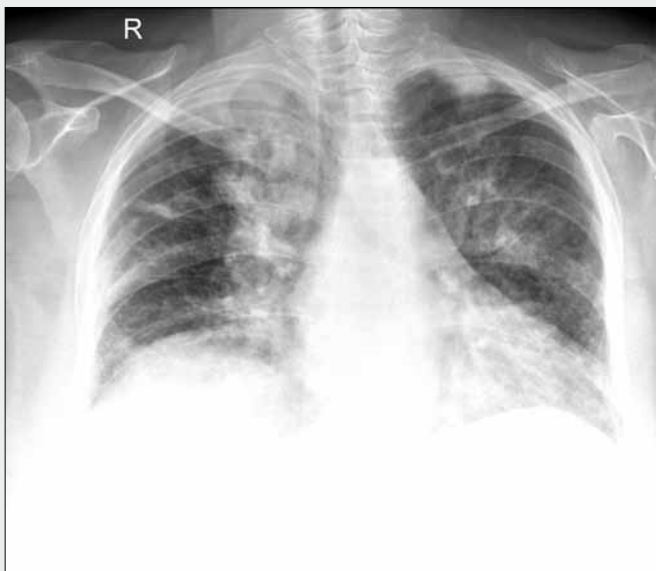
**Obr. 2. Muž, 42 let, monstrózně obézní; progresse nálezu 10 dní od začátku chřipkových příznaků.** Přes agresivní řízenou ventilaci zhoršení hypoxemie, nasazena extrakorporální membránová oxygenace. Snímek z 20. 11. 2009 – týž den exitus letalis. Rozsáhlá zánětlivá konsolidace plicní tkáně vynechávající pouze část levého horního plicního pole, negativní bronchogram

**Fig. 2. Man, 42 years, with monstrous obesity.** 10 days after the onset of influenza symptoms. In spite of applying aggressive ventilation worsening of hypoxaemia. Extracorporeal membrane oxygen therapy was applied. Radiogram in the day of exitus – 20. 11. 2009 – extensive inflammatory consolidation of lung tissue with only part of left upper field left, negative bronchogram

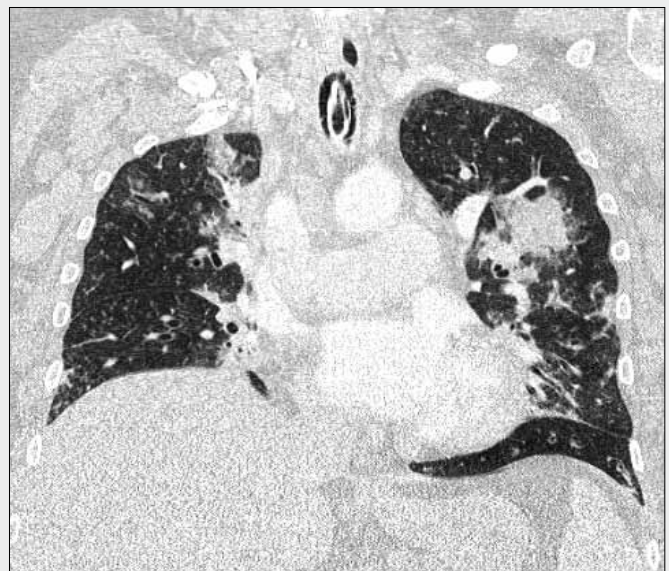
děti od října 2009 do ledna 2010. Většina z nich měla jiné základní onemocnění v anamnéze (viz tab. 2). Většina dětí byla vyšetřena pouze rentgenovými snímky plic, pouze v jednom případě bylo provedeno CT vyšetření plic. Na snímcích plic převažovala intersticiální infiltrace zasahující větší část parenchymu obou plicních křídel. U dětských nemocných byla patrná tendence k tvorbě atelektáz lobárního či segmen-

tárního rozsahu (obr. 6 a 7). Ke vzniku kompletní atelektázy levého plicního laloku došlo u šestileté dívky, kdy byla virová pneumonie komplikována superinfekcí zlatým stafylokokem, streptokokem a hemofilem. Rozvoj atelektázy byl zobrazen CT vyšetřením a po příslušné léčbě během týdne ustoupil (obr. 8). U pětileté dívky postižené tělesnou hemihypertrofií, lymfedémem a inoperabilním lyngoangiome retroperito-





▲ Obr. 3A



▲ Obr. 3B



◀ Obr. 3C

**Obr. 3. Žena, 58 let, léčená 8 let pro chronickou lymfatickou leukémií, po autologní transplantaci kostní dřeně. Progredující dušnost při týdenních febrilních, 1. 12. 2009 přeložena na ARK. A – přehledný snímek hrudníku: oboustranné zánětlivé infiltráty v centrální lokalizaci, více vpravo; B – CT vyšetření: koronární řez, týž den, hutná konsolidace plicní tkáně, zejména v okolí hilů; C – 14. 12. 2009: prostý snímek plic – pozvolný ústup infiltrátů. Prokázána superinfekce kandidou a hemofilem.**

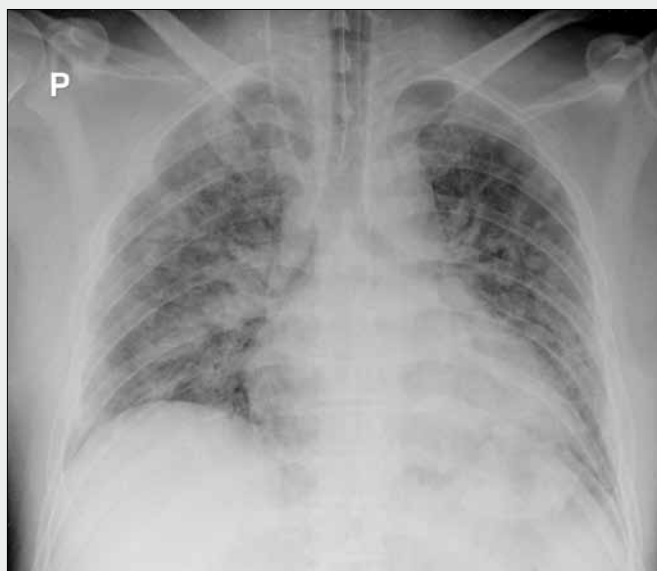
**Fig. 3. Woman, 58 years, treated 8 years for chronic lymphatic leukemia, after autologous blood marrow transplantation. Progressive dyspnoe. A fever of one week duration, 1. 12. 2009 admitted to the department of Anesthesiology and Resuscitation. A – plain chest radiogram: bilateral inflammatory infiltrates with central localisation, especially right; B – CT examination: coronal scan, in the same day, dense condensation of lung tissue, predominant in hilar region; C – 14. 12. 2009: plain chest radiogram – slow regression of infiltrates. Proved superinfection with candida and hemophilus.**

nea došlo při těžkém oboustranném plicním zánětu ke vzniku levostranného totálního kolapsu plic. Plice byla rozvinuta za 5 hodin po zavedení pleurálního drénu (obr. 9). Nesetkali jsme se s lehčími nálezy, které měli nepochybně pacienti, kteří přicházeli k ambulantnímu vyšetření. Lze předpokládat, že u nich by rentgenové snímky ukázaly jen drobný nález rozvíjejícího se plicního zánětu, který byl terapeuticky podchycen v iničiálním stadiu (6).

## DISKUSE

První zmínka o tzv. prasečí chřipce s experimentálním přenosem mezi prasaty se objevuje překvapivě již v roce 1931 v Journal of Experimental Medicine. Autor článku, R. E. Shope (7) zde popisuje základní patologicko anatomické rysy ve tkáních nakažených prasat – exsudativní bronchitis doprovázenou destrukcí bronchiálních epitelů a jejich cílů, peribronchiální kulatobuněčnou infiltrací a masivní infiltrací alveolárních stěn se vznikem atelektáz. Mediastinální i cervikální mízní uzliny mohou být hyperplastické a edematózní. Bývá i mírněj-

ší zánětlivý tumor sleziny. Tyto nálezy se více méně podobají nálezům pitvaných zemřelých nemocných v epidemii prasečí chřipky. Byla vyslovena podezření o podobnosti virologického nálezu s nálezem z pozůstatků zemřelých nemocných z epidemie tzv. španělské chřipky, která se objevila po první světové válce. Fatální důsledky této pandemie byly zřejmě umožněny imunologickým stavem stresované, podvyživené populace v době bez antibiotik a bez rozvinuté diagnostiky. Faktem je, že virus prasečí chřipky  $H_1N_1$  má některé rysy lidské sezonní chřipky  $H_3N_2$  i SARS (severe acute respiratory syndrome – tzv. ptačí chřipka). Nejvíce postižená je věková skupina 21 až 53 let. Příznaky chřipkové pneumonie jsou nepřilíš specifické – horečka, silný, velice dráždivý štěkavý kašel s postupným rozvojem dušnosti. Příznaky se zhoršují vlivem obligátní bakteriální superinfekce. U těžkých průběhů jsou po několika dnech patrné poruchy oxygenace, pokles parciálního tlaku kyslíku až na 80 %. Četnost výskytu závažných průběhů byla celosvětově odhadována na 18–48 %. Lékaři špičkových jednotek intenzivní péče uvádějí, že se za celý profesní život nesetkali s tak závažnými postiženími plic jako v souvislosti s pandemií  $H_1N_1$ . Radiologický obraz u chřipkových  $H_1N_1$  pneumonií se



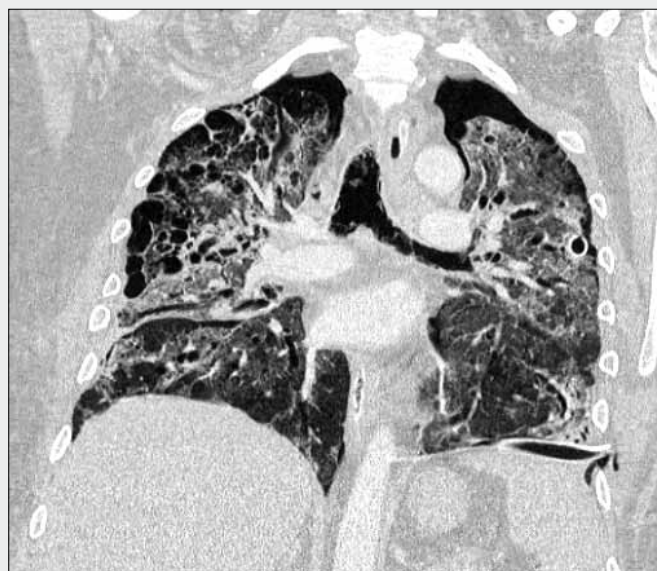
▲ Obr. 4A



▲ Obr. 4B



▲ Obr. 4C



▲ Obr. 4D

Obr. 4. **Muž, 38let, dosud zdravý.** Během 4 dnů od začátku chřipky zhoršování kašle, horečky s dušností, v těžké hypoxemii přijat na ARK. A – 24. 11. 2009: prostý snímek hrudníku, oboustranná infiltrace intersticiálního charakteru; B – 24. 11. 2009: CT hrudníku v koronární rovině – difúzní oboustranné zastření vzhledu „mléčného skla“, negativní bronchogram; C – 2. 12. 2009: CT hrudníku v koronární rovině, nutná vysokofrekvenční ventilace. Došlo k potrhání plic a vzniku pneumotokél a bul. Nutnost mnohočetných drenáží, mnohočetné bronchopleurální píštěle. Homogenní zastření typu „mléčného skla“, pneumomediastinum, podkožní emfyzem; D – 20. 12. 2009: CT hrudníku v koronární rovině. Úplná destrukce plicní architektury s mnohočetnými bulami. Zvažována transplantace plic jako ultimum refugium. Infaustní prognóza

Fig. 4. **Man, 38 years, until now healthy.** A fever with dyspnoea with worsening cough 4 days since the beginning of influenza. Admitted to the Department of Anesthesiology and Resuscitation with severe hypoxaemia. A – 24. 11. 2009: plain chest radiogram, bilateral infiltration of interstitial pattern; B – 24. 11. 2009: CT of the chest, coronal level – diffuse bilateral shadowing of „ground glass“ pattern; C – 2. 12. 2009: CT of the chest, coronal scan. Due to necessary high – frequency ventilation development of laceration of lung tissue with pneumatoceles and bulli. Multiple drainages necessary. Creation of multiple bronchopleural fistulas. Homogenous shadowing of „ground glass“ pattern, pneumomediastinum, subcutaneous emphysema; D – 20. 12. 2009: CT of the chest, coronal level. Complete destruction of lung architecture with multiple bulli. Lung transplantation was considered as ultimum refugium. Lethal prognosis

v publikacích většiny autorů shoduje ve společných příznacích, tedy v popisu oboustranné infiltrace skvrnitého vzhledu v centrálních a dolních partiích plicních křídel. Dle přehledných snímků a lépe dle CT vyšetření mají tato ložiska konsolidace vzhled typu mléčného skla (ground glass pattern). Jde tedy o exsudaci do alveolů, které s tíží onemocnění přibývá, dochází ke konfluenci ložisek a v nejtěžších případech, často letálních, bývá postižení větší části plicních křídel (2). Dle jiných autorů mívá infiltrace afinitu k peribronchovaskulární a subpleurální lokalizaci (4). Agarwal a spoluautoři popisují

ji fakt, že více než polovina jejich souboru 222 nemocných měla normální nález dle iniciálního rentgenového snímku plic a většina z těchto pacientů byla léčena v ambulantní péči. Většina nemocných s plicním nálezem byla vyšetřena MDCT a na základě patologických nálezů přijata k nemocniční péči. U těžších stavů byla popsána progresse s nálezem uvedeným výše. Po příslušné léčbě s použitím antibiotik k potlačení bakteriální superinfekce a antivirotik (Tamiflu, Relenza) docházelo k poměrně pomalému ústupu nálezu, někdy s tvorbou dutin v plicním parenchymu (pneumatokély). Někdy, u velmi





▲ Obr. 5A

▲ Obr. 5B

Obr. 5. Muž, 52 let, léta probíhající chronická hepatitida B s přechodem do jaterní cirrózy, portální hypertenze. Přijat s chřipkovou pneumonií a respiračním selháním na ARK, později rozvoj multiorganového selhání. Exitus letalis, příčina krvácení z jícnových varixů. Virologicky opožděně prokázán herpetický původ plicního zánětu; A – 28. 11. 2009: prostý snímek hrudníku – rozsáhlá zánětlivá infiltrace větší části levé plic, nepřilíš pokročilé zánětlivé změny v okolí pravého hilu; B – 9. 12. 2009: obdobný nález jako při minulém vyšetření – rozsáhlá zánětlivá infiltrace vlevo nabývá na hutnosti

Fig. 5. Man, 52 years with B-hepatitis of years duration with transformation to cirrhosis, portal hypertension. Admitted with influenza pneumonia and respiratory insufficiency to the Department of Anesthesiology and Resuscitation, later on multiorgan failure. Finally died of bleeding from esophageal varices. Delayed virological diagnosis was lung inflammation of herpetic origin. A – 28. 11. 2009: plain chest radiogram – extensive inflammatory infiltration of major part of the left lung, milder inflammatory changes around right hilus; B – 9. 12. 2009: similar finding as at last examination – extensive infiltration left became more dense

těžkých průběhů, je destrukce parenchymu rozsáhlá až voštinovitá. Agarwal také popisuje dosti nápadnou incidenci plicní embolizace, což ovšem ostatní autoři nepotvrzují. Shoda je v popisu chybění retikulace, malé četnosti výskytu pleurálních výpotků (u dospělých) a málo nápadným zvětšením mízních uzlin v hlech a mediastinu. Opětovně zdůrazňovaným příznakem je oboustrannost nálezu. Řada autorů podtrhuje fakt, že radiologické rysy  $H_1N_1$  pneumonie jsou poměrně brzy tak typické, že mohou být správně interpretovány s předstihem před virologickou diagnostikou pomocí sérologických testů a zejména pomocí RT-PCR reakce (real-time reverse transcription polymeraze řetězové reakce). To umožní rychlejší nasazení příslušných opatření včetně antibiotické a antivirové léčby. Podobnost radiologických příznaků prasečí  $H_1N_1$  chřipkové pneumonie a SARS  $H_5N_1$  (tzv. ptačí chřipky) je nápadná (4). Další pneumonie připadající v úvahu jsou mykoplazmové, chlamydiové a legionellové záněty plic. Také ovšem ARDS (acute respiratory distress syndrome) různého původu. Histologické změny u chřipkové pneumonie jsou podobné změnám popisovaným u ARDS (intraalveolární hemoragie s fibrinovým materiálem, proteinový exsudát, přítomnost makrofágů s difúzní alveolární destrukcí) (3). Shoda autorů se také týká těžších až fatálních průběhů chřipkové pneumonie u obézních lidí. V Agarwalově článku bylo mezi těžkými stavy popsáno 90 % nemocných s BMI (body mass index) nad 30 % a 70 % pacientů s monstrózní obezitou s BMI nad 40 % (2). Také jeden z našich zemřelých nemocných byl velmi obézní. Další základní zhoršující choroby jsou různé poruchy imunity, hematologická onemocnění (viz naše nemocná s lymfatickou leukémií), vrozené vady atd. Sklon k těžkému průběhu byl patrný zejména u našich dětských nemocných.

Článek L. Ketaie ovšem upozorňuje na určitý rozpor popisů  $H_1N_1$  pneumonie oproti dříve známým radiologickým popisům u jiných virových pneumonií, např. SARS, zánětu RS virového původu (respiračně syncytiální virus, adenovirus atd.), kdy byla vůdčím rysem destrukce drobných dýchacích cest, bronchiolů (small airways disease). Tedy destrukce epitelů drobných bronchů, která vede k vzniku centrilobulárních nodulů („tree in bud opacities“) atd. U  $H_1N_1$  pneumonie dominuje destrukce alveolů s exsudací, tedy vznik opacit vzhledu mléčného skla. Ketai to vysvětluje přítomností nasedající bakteriální superinfekce (pneumokok, stafylokok, klebsiella, hemophilus atd.) (7–10).

Druhou částí naší sestavy byly nemocné děti. Velmi podrobně popisují své zkušenosti s  $H_1N_1$  postižením plic autoři Lee, Mc Adam a další. V rozsahu dubna 2009 po říjen 2009 vyšetřili 108 dětských pacientů (6). Nemocné s prokázanou  $H_1N_1$  infekcí rozdělili do tří skupin. V první byli ambulantní pacienti (72 nemocných), ve druhé krátce hospitalizovaní (22 nemocných) a ve třetí hospitalizovaní na jednotce intenzivní péče (14 nemocných). Klinické tíži onemocnění odpovídaly radiologické nálezy. Ve skupině ambulantních nemocných převládaly normální nálezy nebo zesílená peribronchiální kresba, zatímco ve druhé a třetí skupině byly časté nálezy oboustranné, symetrické, multifokální konsolidace dle CT vzhledu „mléčného skla“. Pozoruhodná byla nejen absence retikulace a nodulárních ložisek, ale i chybění pleurálních výpotků. Nálezy v naší dětské sestavě vcelku odpovídají výše popsaným s výjimkou pohrudničních výpotků, které byly naopak velmi časté (na rozdíl od dospělých nemocných) (viz obrázky).



▲ Obr. 6A



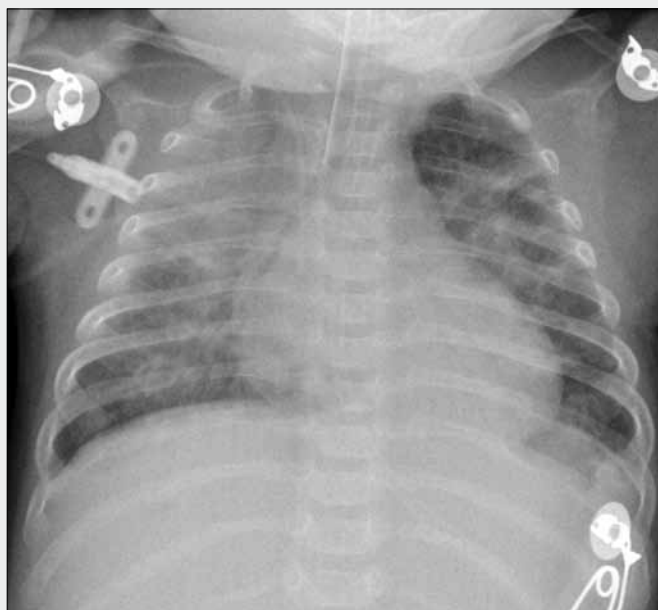
▲ Obr. 6B



◀ Obr. 6C

**Obr. 6. Dívka, 10 let, dítě z rizikového těhotenství, posthemoragický hydrocephalus.** Přijata s kašlem, teplotou a dušností. A – 14. 10. 2009: prostý snímek hrudníku – rozsáhlá infiltrace větší části levého plicního křídla, počínající infiltrace v okolí pravého hilu, pokročilá sinistrokonvexní kyfoskolioza hrudní páteře s deformitou hrudníku i srdce; B – 27. 10. 2009: prostý snímek hrudníku, po léčbě částečná regrese infiltrativních změn v levém plicním křídle a ústup změn v pravé plíci; C – 10. 12. 2009: prostý snímek hrudníku – pozvolný ústup změn až po 2 měsících

**Fig. 6. Girl, 10 years, from risc pregnancy with posthemoragic hydrocephalus.** Admitted with cough, fever and dyspnoe. A – 14. 10. 2009: plain chest radiogram – extensive infiltration of major part of left lung, beginning infiltration of right hilar region, advanced dextroconvex kyphoscoliosis of thoracic spine with the deformity of heart and thoracic cage; B – 27. 10. 2009: plain chest radiogram after therapy – partial regression of infiltrative changes in left lung with regression of changes in right lung; C – 10. 12. 2009: plain chest radiogram – slow regression of the finding after two months



▲ Obr. 7A



▲ Obr. 7B

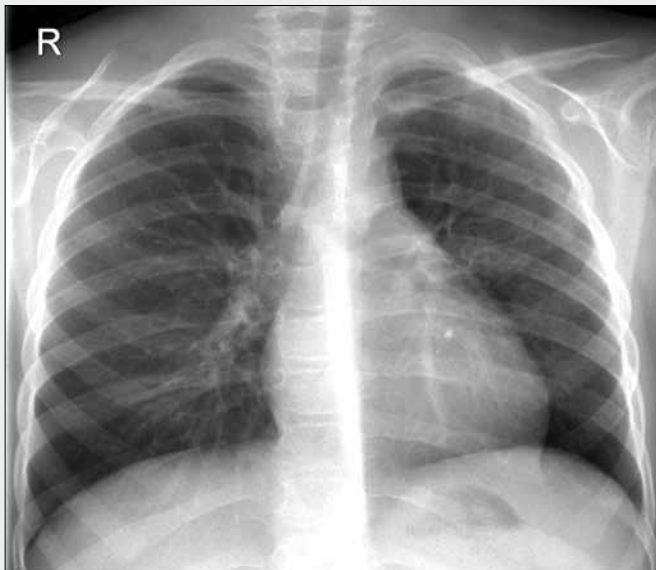




▲ Obr. 8A



▲ Obr. 8B



◀ Obr. 8C

**Obr. 8. Dívka, 6 let, infekce  $H_1N_1$ , komplikovaná levostrannou lobární pneumonií, superinfekce zlatým stafylokokem, pneumokokem a hemophilus.** A – 23. 12. 2009: prostý snímek hrudníku – homogenní zastíření levého horního plicního laloku; B – 25. 12. 2009: CT vyšetření, koronární rovina – nález odpovídá homogenní zánětlivé infiltraci levého horního plicního laloku; C – 31. 12. 2009: prostý snímek hrudníku – úplná regrese nálezu po příslušné léčbě  
**Fig. 8. Girl, 6 years,  $H_1N_1$  infection complicated with lobar pneumonia left. Superinfection with *Staphylococcus aureus*, *Pneumococcus* and *Hemophilus*.** A – 23. 12. 2009: plain chest radiogram – homogenous condensation of left upper lobe; B – 25. 12. 2009: CT examination of chest, coronal scan – adequate finding of inflammatory infiltration in left upper lobe; C – 31. 12. 2009: plain chest radiogram – complete regression of finding after therapy

## ZÁVĚR

Nálezy v našich sestavách dospělých a dětí s těžkým průběhem tzv. prasečí chřipky ( $H_1N_1$ ) se shodují s nálezy popsánymi řadou autorů v době této epidemie. Výjimkou je celkem častý pohrudniční výpotek v naší sestavě dětských pacientů. Potvrzuje se přínos časné radiologické diagnózy, kdy má nález řadu příznaků typických pro virové pneumonie. Nálezy byly ovšem někdy velmi těžké a rozsáhlé, což vedlo u několika našich dospělých nemocných k letálnímu průběhu. Na rozdíl od dospělých jsme nepozorovali u našich dětských pacientů s těžkým průběhem žádný smrtelný průběh. Vzhledem k tomu, že se specifická

virologická diagnostika opoždí, může radiologický nález předejít tuto diagnostiku a v souvislosti s epidemiologickou situací může vést ke stanovení dřívější správné diagnózy. Z toho vyplývá také časné nasazení antibiotik k potlačení bakteriální superinfekce a antivirových preparátů. Retrospektivně se zdá, že byla nebezpečnost  $H_1N_1$  epidemie ve světě přeceněna. Také u nás zemřelo, dle závěrů ministerstva zdravotnictví „jen“ okolo 100 pacientů (podobná četnost letálních zakončení byla dříve popisována i u jiných typů chřipkových epidemií). Na druhé straně ti, kteří viděli velice rozsáhlé a progredující nálezy na plicích u těžkých nemocných, jistě zpětně tuto epidemii nepodceňují a hodnotí ji jako potenciálně velmi nebezpečnou.



**Obr. 7. Dívka, 4 měsíce, stav po ligaci ductus Botalli.** Přijata s chřipkovou infekcí  $H_1N_1$ , superinfekce klebsiellou. A – 9. 12. 2009: prostý snímek hrudníku – rozvoj rozsáhlého zastíření typu „mléčného skla“ v pravé plicí, vlevo v okolí hilů; B – 14. 12. 2009: prostý snímek hrudníku – rychlý ústup zastíření po léčbě, resorbující se zánětlivé změny přetrvávají v centrálních partiích plic, v okolí pravého hilu dystelektatický ráz nálezu  
**Fig. 7. Girl, 4 months, after ligation of Botalli duct.** Admitted with  $H_1N_1$  influenza, with *Klebsiella* superinfection. A – 9. 12. 2009: plain chest radiogram – the development of wide spread infiltration of „ground glass“ pattern in the right lung and around left hilus; B – plain chest radiogram – rapid regression after therapy, inflammatory changes persisted in central parts of lungs, the finding around right hilus of atelectatic character



▲ Obr. 9A



▲ Obr. 9B



▲ Obr. 9C



▲ Obr. 9D

Obr. 9. **Dívka, 5 let, těžce postižené dítě s lymfedémem s hemihypertrofií a inoperabilním lymfangiomem retroperitonea.** Těžký průběh  $H_1N_1$  infekce. A – 1. 1. 2010: prostý snímek hrudníku – oboustranná intersticiální infiltrace plicních křídel v dolních a středních polích; B – 7. 1. 2010 (15.39 hod.): trvá zastření vpravo, vlevo totální kolaps plice; C – 7. 1. 2010 (19.45 hod.): rozvinutí levé plice po drenáži, ostatní nález beze změn, zaveden centrální žilní katétr do horní části pravé síně; D – 11. 1. 2010: prostý snímek hrudníku – jen pomalý ústup oboustranné intersticiální zánětlivé infiltrace z obou plic

Fig. 9. **Girl, 5 years, severe disability. The child with lymphedema with hemihypertrophy and inoperable lymphangioma in retroperitoneum.** Severe course of  $H_1N_1$  infection. A – 1. 1. 2010: plain chest radiogram – bilateral interstitial infiltration of lungs in middle and lower lung fields; B – 7. 1. 2010 (3.39 p.m.): persisting condensation right, total pneumothorax left; C – 7. 1. 2010 (7.45 p.m.): no collapse after left lung drainage, the other finding without changes, central venous catheter introduced to the upper part of right atrium; D – 11. 1. 2010: plain chest radiogram – only slow regression of bilateral interstitial infiltration in both lungs

## LITERATURA

- Perez-Padilla R, de la Rosa Zamboni D, Ponce de Leon S, et al. Pneumonia and respiratory failure from swine-origin influenza A ( $H_1N_1$ ) in Mexico. *N Engl J Med* 2009; 361(7): 680–689.
- Agarwal PP, Cinti S, Kazerooni EA. Chest Radiographic and CT Findings in Novel Swine-Origin Influenza A ( $H_1N_1$ ) Virus Infection. *Am J Roentgenol* 2009; 193: 1488–1493.
- Mollure DJ, Asnis DJ, Crupi RS, et al. Imaging Findings in Fatal Case of Pandemic Swine-Origin Influenza A ( $H_1N_1$ ). *Am J Roentgenol* 2009; 193: 1500–1503.
- Ajlan AM, Quiney B, Nicolau S, Müller NL. Swine-Origin Influenza A ( $H_1N_1$ ) Viral Infection: Radiographic and CT Findings. *Am J Roentgenol* 2009; 193: 1494–1499.
- Mocová J, Gindlová P, Bilická Z, Jezberová M, Vojtech I, et al. HRCT obraz pandemickej chripky A ( $H_1N_1$ ). *Slov. Radiol* 2010; 17(1): 3–7.
- Lee E Y, Mc Adam A J, Chaundry G, et al. Swine-Origin Influenza A ( $H_1N_1$ ) Viral Infection in Children: Initial Chest Radiographic Findings. *Radiology* 2010; 254(3): 934–941.
- Ketai HL. Conventional Wisdom: Unconventional Virus. *Am J Roentgenol* 2009; 193: 1486–1487.
- Müller NL, Ooi GC, Khong PL, Nicolau S. Severe acute respiratory syndrome: radiographic and CT findings. *Am J Roentgenol* 2003; 118: 3–8.
- Müller NL, Ooi GC, Khong PL, et al. High-resolution CT findings of severe acute respiratory syndrome at presentation and after admission. *Am J Roentgenol* 2004; 182: 39–44.
- Ferda J, Novák M, Kreuzberg B. Výpočetní tomografie. Praha: Galén 2002; 334–356.