

PŘÍNOS KONTRASTNÍHO CT V DETEKCI MALIGNÍ ETIOLOGIE PLEURÁLNÍHO VÝPOTKU

CONTRIBUTION OF CONTRAST-ENHANCED CT FOR DETECTION OF MALIGNANT ETIOLOGY OF PLEURAL EFFUSION

původní práce

Josef Novotný¹
Pavel Eliáš¹
Zdeněk Špriňar¹
Petr Habal²
Vratislav Sedlák³

¹Radiodiagnostická klinika LF UK
a FN, Hradec Králové

²Kardiochirurgická klinika LF UK
a FN, Hradec Králové

³Plicní klinika LF UK a FN,
Hradec Králové

Přijato: 15. 8. 2007

Korespondenční adresa.

MUDr. Josef Novotný
Radiologická klinika LF UK a FN
Sokolská 581,
500 05 Hradec Králové
e-mail: novotny@doctors.net.uk

SOUHRN

Novotný J, Eliáš P, Špriňar Z, Habal P, Sedlák V. Přínos kontrastního CT v detekci maligní etiologie pleurálního výpotku

Cíl. Ve své práci autoři retrospektivně analyzují soubor 137 pacientů s pleurálním výpotkem neznámé etiologie se záměrem vyhodnotit efektivitu bolusového CT vyšetření v detekci maligního charakteru efuze.

Metoda. V průběhu pěti let jsme na našem pracovišti vyšetřovali pacienty s pleurálním výpotkem neznámé etiologie podle předem stanoveného protokolu. Všechny CT skeny byly provedeny na jednom z našich dvou přístrojů (Somatom HiQ a Somatom Plus 4; Siemens, Erlangen, Německo). První přístroj sekvenční, druhý jednořadý, helikální. Vyšetření bylo nejprve provedeno v celém rozsahu hrudníku nativně a poté s bolem KL i.v. podle protokolu v závislosti na přístroji buď sekvenční, nebo spirální technikou. Do výsledného zpracování této retrospektivní studie jsme vyčlenili soubor 137 pacientů s bezpečně ověřenou diagnózou etiologie výpotku. Soubor tvořilo 82 mužů (60 %) a 55 žen (40 %).

Výsledky. U 82 pacientů (60 %) byla prokázána maligní povaha výpotku. Průměrný věk u maligního onemocnění byl 60,3 let a nejčastější výskyt v dekádě 61–70 let. Nadpoloviční počet (57 %) představovali muži. Naše hlavní pozornost byla zaměřena na detekci pleurálních změn. Nepravidelné zesílení s nodularitami se vyskytlo u 58 pacientů, což představuje 70,7 % v souboru malignit. Ve 13 případech nedošlo k opacifikaci (15,9 %) a u zbývajících 11 pacientů (13,4 %) jsme prokázali opacifikaci pravi-

SUMMARY

Novotný J, Eliáš P, Špriňar Z, Habal P, Sedlák V. Contribution of contrast-enhanced CT for detection of malignant etiology of pleural effusion

Aim. The authors retrospectively analyze cohort of 137 patients presenting with pleural effusion of unknown etiology to assess the applicability of contrast-enhanced CT imaging for detection of malignant etiology.

Method. Over a period of 5 years we examined patients with pleural effusion of unknown etiology according to predesigned scanning protocol. All CT investigations were carried out on either of our two CT scanners (Somatom HiQ and Somatom Plus 4; Siemens, Erlangen, Germany). The first mentioned scanner was incremental, the second one was single helical. The examination started as a full length thorax CT without contrast injection followed by i.v. bolus enhancement according to predesigned protocol. There were 137 patients included in this study in whom the final diagnosis was confirmed, comprising 82 (60 %) males and 55 (40 %) females.

Results. In 82 patients (60 %) the final diagnosis of etiology of pleural effusion was malignant. The average age in malignant disease was 60.3 years and most often the malignancy occurred in the group of 61–70 years of age. More than half of malignant diagnoses was in men (57 %). Our focus was on detection of pleural changes indicating malignant etiology. Irregular thickening occurred in 58 patients. This represents 70.7 % of the malignant group. In 13 cases (15.9 %) there was no detectable opacification and in the remaining 11 cases (13.4 %) we detected regular pleural opacification.

delnou. Maligní výpotek byl vždy exsudát, z toho jednou – u lymfomu – byl povahy chylotoraxu, jehož denzita byla nespecifickou denzitou tekutiny. Celková senzitivita výskytu pleurálních nodularit pro diagnostiku maligní efuze dosáhla v našem souboru 70,7 %, specifická 96,4 %, pozitivní prediktivní hodnota 96,7 % a negativní prediktivní hodnota dosáhla 68,8 %.

Závěr. V případě pleurální efuze nejasné etiologie je bolusové CT vyšetření metodou, která může významně pomoci v odlišení diferenciální diagnostiky a doplnit či zpřesnit nálezy ostatních diagnostických metod. Domníváme se, že se nám v naší studii podařilo dokázat použitelnost bolusového CT a oprávněnost jeho klíčového zařazení v diagnostickém algoritmu u výpotků neznámé etiologie. Výsledky představují poměrně slibné hodnoty v detekci jednotlivých skupin onemocnění pleury, přesto je však nutné CT s podáním bolu vnímat jako jednu z několika vzájemně se doplňujících metod, která má své přednosti, ale i známé nevýhody.

Klíčová slova: malignita, pleurální výpotek, výpočetní tomografie.

Malignant effusion was always exudative, in one case of lymphoma the character of effusion was chylothorax. Its density was not specific. The overall sensitivity of irregular (or nodular) pleural changes for detection of malignant pleural effusion reached in our study group 70.7 %, specificity was 96.4 %, positive predictive value was 96.7 % and negative predictive value was 68.8 %.

Conclusion. In cases of pleural effusion of unknown etiology the contrast-enhanced CT is a method which has the capacity to help significantly in discrimination of differential diagnoses. We assume that we were able to demonstrate the usefulness of contrast-enhanced CT in diagnostic algorithm when dealing with pleural effusion of unknown etiology. Our data show promising results of CT in this diagnostic effort however, we should always consider contrast-enhanced CT as one of complementing methods which has its limits.

Key words: malignancy, pleural effusion, computed tomography.

ÚVOD

Podle rozsáhlé neselektované epidemiologické studie Marela et al. vznikne v období jednoho roku u 0,32 % naší populace pleurální výpotek. To představuje v České republice 32 000 nových pleurálních výpotků ročně. Ve 46 % lze očekávat kardiální transsudát, na druhém místě jde o maligní výpotek (22 %), dále výpotek při nespecifických zánětlivých onemocněních (17 %) a na čtvrtém místě jde o efuzi při plicní embolizaci (1). V diferenciální diagnostice někdy stačí k určení etiologie uplatnit klinicko propedeutické znalosti, nicméně významnou část výpotků je nutné označit za výpotky nejasné etiologie a využít další metody.

Onemocnění hrudníku spojená s výpotkem jsou obvykle komplexní povahy a jednodušší radiodiagnostické metody i přes velkou senzitivitu postrádají přesnost. Proto je nutné obvykle využít sofistikovanější metody, které mohou blíže charakterizovat abnormální nález na prostém snímku nebo ultrazvuku. Významnou roli v diagnostickém procesu výpotku nejasné etiologie hrají radiodiagnostické metody, zejména CT s podáním bolu KL i.v. Kromě samotného postižení pleury nádorovým procesem lze odhalit jiné známky maligního procesu jako samotný primární nádor, metastázy jiných orgánů nebo karcinomatózní lymfangiózu plic. Pokud má výpotek expanzivní charakter podobně jako tenzní pneumotorax s inverzí příslušné poloviny bránice a kontralaterálním přesunem mediastina, lze též usuzovat na maligní charakter.

Leff a kolektiv ve svém sdělení prezentují, že přibližně u 25 % starších hospitalizovaných pacientů s pleurální efuzí

je příčinou maligní proces (2). Malignita je nejčastější příčinou tvorby exsudátu. Jiné studie ukázaly, že za vznik 42–77 % exsudativních efuzí je odpovědná malignita (1, 3). Průkaz maligního charakteru výpotku může být první manifestací malignity. V sérii 96 pacientů, kteří měli maligní výpotek, byla u 44 (46 %) jeho detekce prvním znakem přítomnosti karcinomu (4).

V naší praxi se s diagnostikou samotného pleurálního výpotku (dále jen výpotku) a jeho příčiny setkáváme prakticky každodenně, a tak nepřekvapí naše snaha zhodnotit, co skutečně může výpočetní tomografie do takto cílené diagnostiky přinést. Ve světové literatuře byla publikována studie hodnotící možnosti CT v diferenciaci benigní a maligní efuze již v roce 1987 (5). Podobně koncipované studie se pak objevily počátkem 90. let minulého století (6, 7). Z posledního období je nám známa studie Arrenase-Jimenéze publikovaná v evropské literatuře v roce 2000 (8). Celkově je však takových prací doposud ve světové literatuře velmi málo a v československé nebo české odborné literatuře se nám nepodařilo podobnou práci vystopovat.

V literatuře se spíše vyskytují práce zabývající se jednotlivými aspekty problematiky pleurálního výpotku. Takovou prací je například práce O'Donovana et al. analyzující selektovaný soubor maligního postižení pleury (9). Analýzou vlastního souboru 137 pacientů se chceme pokusit o zhodnocení efektivity metody CT s použitím bolu KL i.v. v diagnostice maligních výpotků.

MATERIÁL A METODA

V období mezi únorem 1999 a prosincem 2003 jsme vyšetřovali pacienty s pleurálním výpotkem neznámé etiologie podle předem stanoveného protokolu. Nemocní byli indikováni k vyšetření CT hrudníku z důvodu výpotku neznámé etiologie nebo při podezření na patologický proces v hrudní oblasti. Metoda této studie je retrospektivní. Snímky byly posouzeny druhoatestovaným radiologem s plicní specializací bez znalosti konečné diagnózy.

Pro výsledné hodnocení práce jsme zařadili pouze pacienty, u kterých byla jednoznačně potvrzena etiologie efuze. Ve většině benigních diagnóz se nemaligní charakter výpotku potvrdil cytologickým nálezem z punktátu a vymizením efuze po antibiotické nebo jiné příslušné terapii. Ve sporných případech byly využity více invazivní metody jako necílená biopsie pleury, ale i diagnostická torakoskopie, případně i torakotomie. U maligních diagnóz se podařilo dostatečně potvrdit maligní postižení pleury. Takové potvrzení spočívalo v jednom z těchto kritérií:

- cytologická pozitivita punktátu pleurální tekutiny,
- pozitivní nález biopsie pleury,
- v případě nodularit na CT a známém primárním nádoru jejich jednoznačná opacifikace nebo kontinuita s primárním nádorem,
- sekční nález, ne déle než 3 měsíce po CT vyšetření,
- ve třech případech nemalobuněčného karcinomu plic stav pacienta nedovoloval více invazivní postupy a o maligním charakteru výpotku bylo rozhodnuto na základě kompatibilního klinického, radiologického a laboratorního obrazu (šlo o hemoragický exsudát s nodulacemi na pleuře a bez známek zánětu).

Pokud se v ostatních případech maligního onemocnění nepodařilo bezpečně prokázat maligní nebo jinou jednoznačnou etiologii výpotku, vyřadili jsme daného pacienta ze studie. Takto jsme získali k analýze soubor 137 pacientů, který tvořilo 82 mužů (60 %) a 55 žen (40 %).

Všechny CT skeny byly provedeny na jednom z našich dvou přístrojů (Somatom HiQ a Somatom Plus 4; Siemens, Erlangen, Německo).

Vyšetření bylo nejprve provedeno v celém rozsahu hrudníku nativně a poté s bolem KL i.v. podle protokolu v závislosti na přístroji buď sekvenční, nebo spirální technikou.

Protokol pro konvenční CT

- 1) nativ v celém rozsahu hrudníku, od horní hrudní apertury po kostofrenické úhly, s kolimací 10 mm a posunem 10 nebo 12 mm;
- 2) bolus 120 ml rychlostí 2 ml/s a po dostřiku 10/10 v celém rozsahu pleury po nadledvin;
- 3) při podezření na difúzní plicní onemocnění doplnit HRCT skeny.

Protokol pro jednospirální CT

- 1) nativ v celém rozsahu hrudníku, od horní hrudní apertury po kostofrenické úhly s kolimací 10 mm sekvenčně nebo spirální technikou s pitch 1–2 a rekonstrukcí 8–10 mm;
- 2) bolus 120 ml k.l. 2,5 ml/s se zpožděním 60 s, kolimací 10 mm, pitch 1–2 a rekonstrukčním intervalem 8 mm v rozsahu od horní apertury po oblast nadledvin;
- 3) při podezření na difúzní plicní onemocnění doplnit HRCT skeny.

Intravenózně podávaná k.l. byla v koncentraci 370 nebo 400 mg I/ ml. Obrazová dokumentace byla zhotovována jak v plicním (1500 HU/–600 HU), tak v mediastinálním okně (330 HU/15 HU) a kontrastní skeny v okně v rozmezí (350 až 450 HU/50–100 HU).

Všechny skeny byly hodnoceny z několika hledisek:

1. Je-li přítomno zesílení/opacifikace pleury.
2. Je-li zesílení pleury, tak jakého je charakteru, zda pravidelné nebo nodulární.
3. Je-li pleura zesílena po celém obvodu pleurální dutiny.
4. Jsou-li přítomny extrapleurální změny svědčící pro maligní onemocnění.

Zesílení pleury představuje nález viditelné linie pleury na vnitřním povrchu žeber nebo na povrchu mediastina, plíce či bránice. Toto zesílení pleury dělíme na pravidelné a nepravidelné. Nepravidelné zesílení dle našeho názoru představuje iniciační fázi nodulárních změn, a tak je společně zahrnujeme do jedné skupiny nodulárního zesílení pleury.

Jednou z nejčastějších diagnóz maligní etiologie výpotku jsou v našem souboru metastázy. Tímto pojmem v naší práci označujeme meta-etologii v užším slova smyslu – hematogenní (teoreticky i lymfogenní) rozsev nelymfomové malignity z mimoplicní oblasti. V našem souboru šlo vždy o metastázy adenokarcinomů, nejčastěji prsu.

Pojmy zesílení pleury a opacifikace jsou v práci často používány jako synonyma. V ideálním případě, pokud je pleura zesílena, tak po podání bolu KL i.v. dojde k její měřitelné opacifikaci. To může být velmi výrazné u zánětlivých nebo maligních etiologií a velmi často tak zviditelní například metastatická depozita, která na nativním skenu nejsou patrná. Velmi často je však nodulární zesílení pleury tak malé, že není možné změřit, zda došlo k opacifikaci či nikoliv. Tuto snahu také znemožňují artefakty z částečného objemu a ztvrzení paprsku. Nelze tedy tuto stránku věci vždy ideálně posoudit a kvantifikovat, a tak považujeme změny nazvané pravidelné zesílení a pravidelnou opacifikaci za totožné, stejně tak nodulární zesílení a nodulární opacifikaci.

VÝSLEDKY

U 82 pacientů (60 %) byla prokázána maligní povaha výpotku. Průměrný věk u maligního onemocnění byl stejný jako v celém souboru pacientů, 60,3 let. Nadpoloviční počet, 57 % tvořili muži. Věkovou stratifikací u maligních efuzí, též

Tab. 1. **Věková struktura u maligních výpotků.**

Tab. 1. **Age-related distribution of the malignant effusions**

Věk	Celkem Σ = 82		CA plic		Meta		Mezote- liom		Lymfom	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
11–20	1	1,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,2
21–30	2	2,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,2
31–40	3	3,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	2,4
41–50	14	17,1	3	3,7	6	7,3	2	2,4	2	2,4
51–60	16	19,5	7	8,5	5	6,1	2	2,4	1	1,2
61–70	26	31,7	9	11,0	9	11,0	3	3,7	4	4,9
71–80	18	22,0	8	9,8	4	4,9	4	4,9	1	1,2
81–90	2	2,4	1	1,2	0	0,0	1	1,2	0	0,0

s ohledem na jednotlivé diagnózy, ukazuje tabulka 1. Výskyt malignit s nejvyšší četností v dekadě 61–70 let odpovídá incidenci maligních onemocnění v populaci. Nejčastějším maligním onemocněním v našem souboru byl primární plicní karcinom, dále následovaly metastázy v užším slova smyslu. Primární pleurální zhoubné onemocnění, maligní mezoteliom, se vyskytlo ve dvanácti případech. Tabulka 2 uvádí přehled jednotlivých maligních diagnóz a jejich poměrné zastoupení v souboru malignit.

Tab. 2. **Přehled maligních diagnóz a jejich procentuální zastoupení v souboru malignit**

Tab. 2. **Overview of malignant diagnoses and its percentage among malignancies**

Diagnóza	Počet $\Sigma = 82$	%
Ca plic	28	34,2
metastázy	24	29,4
prs	8	9,8
ledvina	5	6,2
git	3	3,7
ovária	2	2,4
pankreas	2	2,4
neznámé	4	4,9
maligní mezoteliom	12	14,6
lymfom	12	14,6
invazivní tymom	2	2,4
plazmocytom	1	1,2
sarkom	1	1,2
seminom	1	1,2
karcinom mediastina	1	1,2

Naše hlavní pozornost byla zaměřena na detekci pleurálních změn. Její nepravidelné zesílení představuje určující znak pro maligní postižení a v našem souboru se vyskytlo u 58 pacientů, což představuje 70,7 % v souboru malignit. Ve 13 případech nedošlo k opacifikaci (15,9 %) a u zbývajících 11 pacientů (13,4 %) jsme prokázali opacifikaci pravidelnou. Statistickou analýzu tohoto znaku pro určení malignity shrnuje tabulka 3. Maligní výpotek byl vždy exsudát, z toho jednou, u lymfomu, byl povahy chylotoraxu, jehož denzita byla nespecifickou denzitou tekutiny.

Dále jsme v naší práci přehledně zpracovali jednotlivé nejčastější maligní diagnózy.

Tab. 3. **Statistická analýza pleurálních nodularit pro diagnózu maligní etiologie výpotku**

Tab. 3. **Statistical analysis of the pleural nodularities in malignant etiology of the effusion**

	Maligní		Benigní	
+	správně pozitivní	58	falešně pozitivní	2
–	falešně negativní	24	správně negativní	53

senzitivita	70,7
specifita	96,4
pozitivní prediktivní hodnota	96,7
negativní prediktivní hodnota	68,8

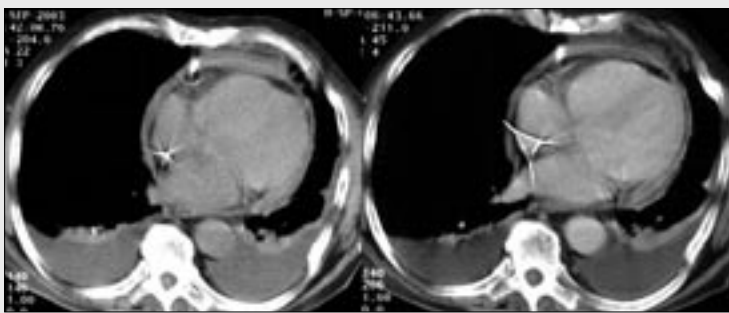
Pacienti s karcinomem plic tvořili nejpočetnější skupinu v souboru maligních výpotků. Celkem bylo zahrnuto 28 pacientů, z toho 17 mužů. Jejich průměrný věk byl 64,5. Ve dvou případech (7 %) byla opacifikace pravidelná (obr. 1). Sedmkrát nedošlo k opacifikaci pleury (25 %) (obr. 2") a v 19 případech byly při bolusovém CT vyšetření detekovány nodularity (68 %) (obr. 3). U primárních plicních karcinomů nepřekvapí vysoký počet ostatních změn v CT obraze, které svědčí pro malignitu, tedy nejčastěji zobrazení samotného karcinomu. Primární plicní karcinom byl detekován ve všech 28 případech (100 %). CT tedy bylo v případech karcinomu plic falešně negativní (ať bez, či s pravidelnou opacifikací) v 9 případech (32 %). Cytologicky byl výpotek falešně negativní u 14 (50 %) pacientů.

Kategorii metastázy v naší práci definujeme v užším slova smyslu jako hematogenní, případně lymfogenní rozsev na pleuru z primárně neplicní a nehematologické malignity. Většina pacientů ze souboru 24 metastáz byly ženy – 16 (66,7 %), a to především díky metastázám karcinomu prsu. Průměrný věk pacientů byl 59,9 let. V 17 případech (70,8 %) došlo k detekci nodularit na pleure (obr. 4). Ve čtyřech případech (16,7 %) byla opacifikace pleury pravidelná a u třech pacientů (12,5 %) nedošlo k žádné opacifikaci. V 16 případech (66,7 %) byly detekovány jiné známé malignity, nejčastěji jako karcinomatózní lymfangióza, metastázy do jater a do axilárních uzlin. CT se ukázalo jako falešně negativní v 7 (29 %) případech. Cytologie výpotku byla negativní ve 12 případech (50 %), ve čtyřech případech (17 %) jsme se setkali s nálezem pravidelné opacifikace pleury.

V současné době pozorujeme vzrůstající frekvenci výskytu maligního mezoteliomu odrážející dřívější nekontrolovanou profesionální expozici. Odhaduje se, že v evropské populaci zemře každý 150. muž narozený v období 1945 až 1950 na maligní mezoteliom (10). V souboru bylo 12 pacientů s touto diagnózou primárního maligního onemocnění pleury. Naprostou většinu – 83 % (10 pacientů) tvořili muži. Průměrný věk byl 66 let. Vždy došlo k opacifikaci pleury, v 11 případech nodulárního charakteru (91,7 %) (obr. 5). V jednom případě byla cirkulárně postižena celá parietální pleura. Pouze v pěti případech (41,7 %) byly přítomny jiné známky malignity. Daná čísla tedy ukazují na pouhý jeden případ falešné negativity CT. Naopak cytologické vyšetření punktátu se ukázalo jako falešně negativní v 8 případech (66,7 %), což potvrdilo známý fakt velmi nízké senzitivity cytologie z centézy.

Čtvrtou nejčastější maligní diagnózou, která se vyskytla v našem souboru ve 12 případech, je lymfom. V 10 případech šlo o muže (83 %). Průměrný věk (50 let) se pohyboval níže, než v celém souboru. V sedmi případech (58,3 %) jsme detekovali nepravidelné zesílení pleury (obr. 6). Ve třech případech jsme prokázali zesílení pravidelné (25 %) a u dvou pacientů (16,7 %) byla pleura normální. U téměř všech pacientů, v 11 případech (91,7 %), byly zaznamenány i jiné známky malignity. U daného onemocnění šlo prakticky vždy o lymfadenopatii. V 5 případech (41,7 %) byly výsledky z CT vyšetření pleury falešně negativní. U cytologického vyšetření šlo o 8 případů (67 %) falešné negativity.

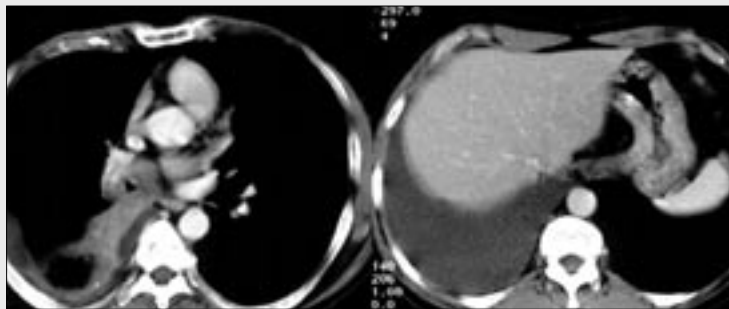
V souboru se vyskytlo ještě několik dalších maligních diagnóz s rozsevem na pleuru. Pro jejich nízkou četnost nemá statistický význam jejich individuální zpracování.



▲ Obr. 1

Obr. 1. **Nativní a kontrastní CT hrudníku při metastatickém oboustranném postižení pleury a perikardu při diseminaci karcinomu plic, ověřené cytologicky.** Pleura se sytí jako pravidelná linie bez nodularit.

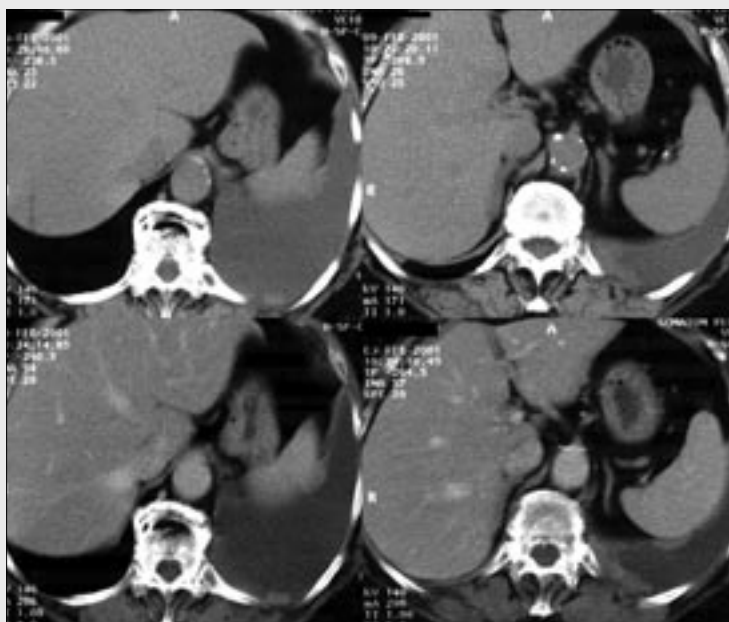
Fig. 1. **Non-enhanced and contrast enhanced chest CT, bilateral metastatic involvement of the pleura and pericardium due to the lung carcinoma dissemination.** Pleura is enhancing as a regular line without any nodularity.



▲ Obr. 2

Obr. 2. **Kontrastní CT hrudníku při metastatickém postižení pleury při karcinomu plic, ověřeném cytologicky.** Je patrný centrální pravostranný tumor a část atelektatického dolního laloku. Pleura se nesytí.

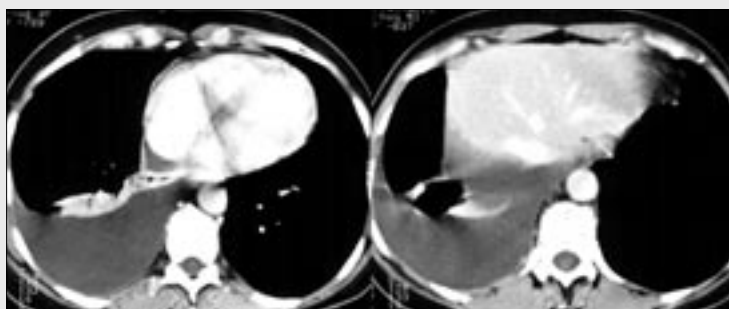
Fig. 2. **Contrast enhanced chest CT, metastatic involvement due to the lung carcinoma, finding proved by cytology.** The central tumor with atelectasis of the lower lobe was showed. Pleural surface is without any evidence of enhancement.



▲ Obr. 3

Obr. 3. **Nativní a kontrastní CT hrudníku při metastatickém postižení pleury při karcinomu plic, maligním levostranném výpotku s opacifikujícími se nodularitami**

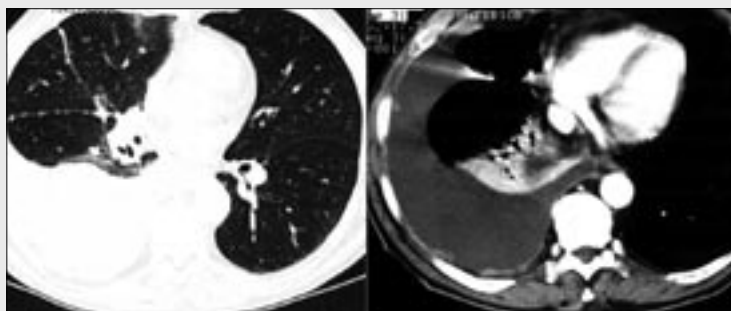
Fig. 3. **Non-enhanced and contrast enhanced chest CT, metastatic involvement of the pleura due to the lung carcinoma, malignant left-sided effusion with enhanced nodularities**



▲ Obr. 4

Obr. 4. **Kontrastní CT hrudníku při metastatickém karcinomu prsu.** Po podání bolu je patrné syčení pleury a pouze jedna drobná nodularita paravertebrální parietální pleury.

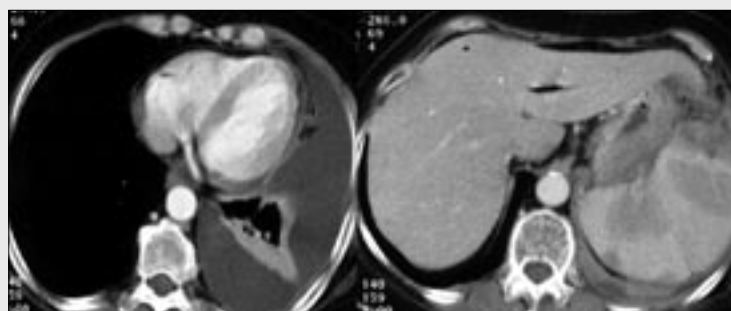
Fig. 4. **Contrast enhanced chest CT, metastatic involvement due to the breast carcinoma.** Pleural enhancement is present after contrast bolus application, there is only one nodularity on the paravertebral parietal pleura.



▲ Obr. 5

Obr. 5. **Kontrastní CT hrudníku při maligním mezoteliomu.** V plicním okně je patrné šíření nádoru na viscerální pleuru mezi-lalokové štěrbiny. V mediastinálním okně jsou zřetelné sytící se nodularity.

Fig. 5. **Contrast enhanced chest CT, malignant mesothelioma.** Tumorous spread into the interlobar fissure pleura is showed using lung window setting. Enhanced nodularities are present when mediastinal window setting is used.



▲ Obr. 6

Obr. 6. **Kontrastní CT hrudníku při pleurální diseminaci lymfomu se sytícími se nodularitami pleury.** Obrázek vlevo ukazuje sytící se masy nádoru v zadním kostofrenickém úhlu a ve slezině.

Fig. 6. **Contrast enhanced chest CT, lymphomatous pleural dissemination is presented by enhanced nodularities of the pleura.** Left-sided image shows enhanced tumorous mass in posterior costophrenic angle and in the spleen parenchyma.



▲ Obr. 7

Obr. 7. **Nativní a kontrastní CT hrudníku při nálezu nodularit jako falešně pozitivním nálezu u benigní afekce.** Ověřeno videothorakoskopií jako fibrózní změny pleury.

Fig. 7. **Non-enhanced and contrast enhanced chest CT, false positive findings in benign affection.** Fibrous changes proved by video-assisted thoracoscopy.

Důležité výstupy této práce představuje shrnutí, které dokumentuje tabulka 4. V téměř 71 % maligních postižení pleury se nám podařilo detekovat nodulární charakter zesílení. Význam sledování dalších známek maligního onemocnění nám ukazuje výsledek četnosti jejich výskytu u malignit,

v našem souboru téměř v 76 %. Můžeme poukázat na nižší přínos cytologického vyšetření z centézy. V našem souboru dosáhla tato metoda v záchytu maligního onemocnění pleury pouze 43% úspěšnosti.

Tab. 4. **Statistická analýza nálezů pro diagnostiku maligní etiologie efuze**
 Tab. 4. **Statistical analysis of the findings in the assessment of the effusion with malignant etiology**

Maligní Σ = 82	Nodularity		Jiné známky malignity		Maligní b. z centézy	
	n	%	n	%	n	%
všechny	58	70,7	62	75,6	35	42,7
Ca plic	19	23,2	19	23,2	14	17,0
metastázy*	17	20,7	16	19,5	12	14,6
mezoteliom	11	13,4	5	6,1	4	4,9
lymfom	7	8,5	11	13,4	4	4,9

DISKUZE

V odlišení maligního postižení pleury jsme dosáhli u kritéria nodularit senzitivity 71 %, specificity 96 %, PPH 97 % a 95 % NPH. Při takto vysoké PPH si může být hodnotící radiodiagnostik téměř jistý, že se jedná o maligní postižení pleury. Zde však musíme zdůraznit fakt, podpořený naší studií, že i při převážně benigním znaku, jako je obraz pravidelné opacifikace pleury, je nutno pomyslet na maligní etiologii. V našem souboru měl danou podobu rozsev 7 % plicních karcinomů, 8 % případů maligního mezoteliomu a dokonce 25 % lymfomů. Pokud se jeví v CT obraze pleura jako zcela intaktní, tak i tehdy není možné zavrhnout diagnózu maligního postižení pleury. V naší studii se tak prezentovalo 16 % karcinomů plic diseminovaných na pleuru.

Leungová a kolektiv (7) ve své studii analyzovali soubor 74 pacientů, z toho 39 s malignitou, a pro maligní postižení pleury našli jako nejcitlivější znak nodulární pleurální změny. Senzitivitu tohoto ukazatele stanovili na 51 %, specificitu na 94 %. Tato studie však měla odlišná kritéria pro přijetí, kdy nebyla nutná přítomnost výpotku.

Studii Arrenase-Jimenéze et al. (8) z roku 2000 nelze ideálně porovnat s našimi výsledky. Nodulární změny totiž rozdělili do 7 různých kategorií. Celkově jejich výsledky ukazují poměrně malou citlivost nálezu nodulárních změn. Z 93 maligních výpotků detekovali nodulární změny pouze v 17 případech, což by odpovídalo senzitivitě 18 %. Domníváme se, že jednou z příčin takového výsledku je striktní neoddělení maligních a paramaligních výpotků. To by potvrdil jejich údaj, že do analýzy zahrnuli i 4 transsudáty.

Naopak naše výsledky v detekci maligního postižení pleury se mohou jevit jako přehnaně optimistické. Díky přísným vstupním kritériím v naší studii mohlo dojít k vyřazení části maligních onemocnění, jejichž projevy v CT obraze byly pod rozlišovací schopností a také více invazivní postupy neprokázaly etiologii výpotku. Často je stav pacienta tak špatný, že nedovoluje provedení torakoskopie nebo VATS, a dochází tak k oddálení diagnostiky pleurálního postižení. Není výjimkou, že se skutečnou etiologii postižení pleury nedozvíme nikdy. Z hlediska terapie onemocnění, jako jsou lymfomy, případně jiná onemocnění, není nutné verifikovat zřetelné postižení pleury, pokud je histologie nádoru známa. Pokud to byl případ pacienta ve studii, musel být vyloučen. Výše uvedená pravidla vedoucí k vyřazení pacientů ze studie mohla způsobit, že ve skupině malignit mohlo dojít k četnějšímu výskytu „CT jednoznačných“ maligních nálezů, a to přispělo k vysokým hodnotám senzitivity i specificity.

Přesto považujeme stanovená kritéria zařazení do studie za progresivní prvek v metodice podobně zaměřené studie. Jen v případě jasných mantinelů máme možnost vydělit paramaligní výpotky, které, pokud by byly ve skupině maligních, by falešně ovlivňovaly senzitivitu. Na druhou stranu je však nutné z praktického hlediska dodat, že například u karcinomu plic má podle několika prací samotná přítomnost výpotku, i když není prokázán jako maligní (T4), tak špatný prognostický význam, že se blíží skutečně T4 verifikovanému výpotku (11).

MOŽNÁ ÚSKALÍ

Ve dvou případech se vyskytly u benigních exsudátů nodulace na pleuře, které nebylo i retrospektivně se znalostí diagnózy možné definovat jinak než suspektně maligní (obr. 7). Vzhledem k artefaktům v okolí a celkově malé velikosti nodularit nebylo možné spolehlivě vyhodnotit stupeň opacifikace. V obou případech se jednalo o jinak zdravé pacienty v aktivním věku a oba udávali subakutní bolestivost hemitoraxu a mírnou dušnost. V obou případech byla využita pomoc hrudních chirurgů, v obou případech šlo o VATS, z toho jeden případ bylo nutno pro adheze konvertovat v malou torakotomii za účelem kompletní inspekce pohrudí. Histologická diagnóza byla v obou případech fibrózní vazivo, nejspíše po zánětu pohrudnice nebo krvácení a následnou organizací koagul.

Druhé úskalí představovaly paprsek utvrzující artefakty (beam-hardening artefacts), které se vyskytovaly poměrně často právě v inkriminovaných oblastech na vnitř od žeber. Tyto artefakty by teoreticky mohly být považovány za opacifikující se nodularity, proto je nutné před vyslovením závazného podezření na maligní výpotek si uvědomit takové nebezpečí falešně pozitivního zhodnocení nálezu.

Za možné úskalí je v našem případě možné považovat technické CT vybavení používané v období provádění studie, konkrétně jedno CT sekvenční a druhé CT jednořadé spirální. Při standardní kolimaci a rekonstrukčním intervalu se můžeme setkat s artefaktem z částečného objemu. Dle našich pozorování je výskyt maligních pleurálních změn častější v bazálních partiích pohrudniční dutiny, tedy i na brániční pleuře. Vzhledem k průběhu bránice se tedy nabízí hodnocení skenů na sagitálních a koronárních multiplanárních rekonstrukcích, které jsou diagnosticky s velkou výhodou použitelné teprve u víceřadých spirálních CT.

ZÁVĚR

Největší praktický význam jsme při zobecňování našich výsledků našli u znaku nodulárního zesílení pleury. Tento znak vykázal téměř 71 % senzitivitu pro detekci malignity a PPH téměř 97 %. Při stagingovém CT primárního plicního karcinomu se nám může i v případě malého výpotku podařit detekovat nodularity, jejichž nález radikálně mění T klasifikaci, a můžeme tak předejít probatorní torakotomii. Chceme zdůraznit, že pokud panují jakékoliv pochybnosti, jinými slovy pokud není primární maligní proces znám, tak je nezbytné histologicky ověřit povahu procesu. Z benigních příčin, které mohou nabývat nodulární podoby a mohou být provázeny výpotkem, chceme upozornit na dva případy no-

dulárních fibrózních útvarů na pleuře, o kterých se domníváme, že byly pozůstatkem krvácení nebo zánětu.

V případě pleurální efuze nejasné etiologie je CT vyšetření s bolem KL i.v. metodou, která může významně pomoci v rozlišení diferenciální diagnostiky a doplnit či zpřesnit ná-

lezy z ostatních diagnostických metod. Naše výsledky představují poměrně slibné hodnoty v detekci jednotlivých skupin onemocnění pleury, přesto je však nutné CT s podáním bolu vnímat jako jednu z několika vzájemně se doplňujících metod, která má své přednosti, ale i známé nevýhody.

LITERATURA

1. Marel M, Zrůstová M, Šťastný B, Light RW. The incidence of pleural effusion in a well-defined region: epidemiologic study in central Bohemia. *Chest* 1993; 104: 1486–1489.
2. Leff A, Hopewell PC, Costello J. Pleural effusion from malignancy. *Ann Intern Med* 1978; 88: 532–537.
3. Storey DD, Dines DE, Coles DT. Pleural effusion. A diagnostic dilemma. *JAMA* 1976; 236: 2183–2186.
4. Chernow B, Sahn SA. Carcinomatous involvement of the pleura: An analysis of 96 patients. *Am J Med* 1977; 63: 695–702.
5. Maffessanti M, Tommasi M, Pellegrini P. Computed tomography of free pleural effusion. *Eur J Radiol* 1987; 87: 87–90.
6. Aquino SL, Webb WR, Gushiken BJ. Pleural exudates and transudate: Diagnosis with contrast enhanced CT. *Radiology* 1994; 192: 803–808.
7. Leung AN, Müller NL, Miller RR. CT in differential diagnosis of diffuse pleural disease. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154: 487–492.
8. Arrenas-Jiménez J, Alonso-Charterina S, Sánchez-Payá J, et al. Evaluation of CT findings for diagnosis of pleural effusion. *Eur Radiol* 2000; 10: 681–690.
9. O'Donovan PB, Eng P. Pleural changes in malignant pleural effusion: appearance on computed tomography. *Cleve Clin J Med* 1994; 61: 127–131.
10. Peto J, Decarli A, La Vecchia C, et al. The European mesothelioma epidemic. *Br J Cancer* 1999; 79: 666–672.
11. Rodríguez-Panadero F. Lung cancer and ipsilateral pleural effusion. *Ann Oncol* 1995; 6: 25–27.

George W. Eastman, Christoph Wald, Jane Crossin

GETTING STARTED IN CLINICAL RADIOLOGY. FROM IMAGE TO DIAGNOSIS /

Začínáme s klinickou radiologií. Od obrazu k diagnóze

Stuttgart: Thieme 2006; 355 s., cena 44,95 Euro. ISBN 978-3-13-140361-2.



„Dovedete si představit, že radiologie je zábava? Radiologie může být hodně zábavná! To je osobní zkušenost autorů, kteří vás budou provázet touto knihou a možná i celým zbytkem vašeho medicínského života.“ To je překlad prvních vět této netradiční učebnice radiologie, která je určena studentům medicíny, kteří se poprvé seznamují s jejími úskalími zobrazovacích metod.

Od ostatních učebnic se liší nejen svým uspořádáním, ale zejména snahou zaujmout a udržet pozornost čtenářů. Při studiu této knihy se sice nikdo nebude válet smíchy, ale snaha nabídnout informace v co možná nejpřitažlivější formě je patrná z celého díla. Autoři posbírali nejrozdílnější zajímavosti, které souvisí s probíranou tematikou a včlenili je do textu jako krátké vsuvky; v úvodní technické části využili různé možnosti oživení – např. k názorné demonstraci různého zvětšení objektů při měnící se vzdálenosti od zdroje záření nebo kombinace obrazu tekutiny a měkkotkáňového útvaru využili rentgenové snímky gumových medvídků... Čtenáře celou knihou provází fiktivní skupina studentů a jejich tutorů, kteří demonstrují a řeší názorné případy. Ale nabídnout radiologii zábavnou formou, to samozřejmě nebyl hlavní cíl této knihy – tím je naučit studenty základy radiologie (a pokusit se je touto formou pro tento obor získat).

Obsah knihy je rozdělen do dvou větších celků. V prvním s názvem „Krátký běh základy radiologie“ jsou probrány

principy používaných zobrazovacích metod, obecné zásady jejich správné indikace, interpretace nálezů a hlavní principy radiační ochrany. Druhá část nazvaná „Od poznání k diagnóze a dál“ tvoří největší část díla. V kapitolách rozdělených převážně podle systémů (hrudník, kardiovaskulární a intervenční radiologie, kosti a měkké tkáně, gastrointestinální trakt, urogenitální trakt, centrální nervový systém, prs, hlava a krk, trauma) jsou popsány a názorně demonstrovány nejen typické nálezy popisovaných onemocnění, ale i základy interpretace nálezů a možnosti použití zobrazovacích metod v diagnostice probíraných oblastí/onemocnění. Indikace jednotlivých zobrazovacích metod jsou ve zkrácené formě převzaty z příručky: RCR Working Party: Making the Best Use of a Department of Clinical Radiology. Guidelines for Doctors, 5th ed., která v české verzi vyšla ve Věstníku MZ ČR částka 11/2003. Text je doprovázen velkým množstvím kvalitních obrazů, které jsou výstižně popsány a v případě potřeby doplněny šipkami, takže se v nich mohou snadno orientovat i úplní začátečníci. Uvedeny jsou všechny v praxi používané metody včetně technik intervenční radiologie. V závěru každé kapitoly této části je krátký test sestávající z několika snímků, na kterých si lze ověřit nabyté znalosti.

Autorům se podařilo vytvořit zajímavou a originální učebnici radiologie. Poutavou formou jsou probrány všechny základní oblasti radiologie do detailů, které v našich podmínkách výrazně překračují požadavky na studenty medicíny. Proto lze tuto knihu doporučit i začínajícím radiologům.

prof. MUDr. Miroslav Heřman, Ph.D.