

## 6. BRNĚNSKÝ DEN MLADÝCH RADIOLOGŮ

Radiologická klinika LF MU a FN Brno, 12. prosince 2009

Stalo se již tradicí, že Radiologická klinika lékařské fakulty MU a Fakultní nemocnice v Brně Bohunicích pořádá koncem roku „Brněnský den mladých radiologů“. V uplynulém roce se 12. prosince 2009 uskutečnil již šestý ročník, jehož těžištěm bylo představení prací mladých radiologů, frekventantů postgraduálního doktorského studia a jejich informace o řešených tématech, dílčích výsledcích a publikační činnosti. Protagonista a gestor akce byl opět přednosta Radiologické kliniky a předseda oborové rady „radiologie“ DPS LF MU, prof. MUDr. Vlastimil Válek, CSc., MBA, koordinátorem prof. MUDr. Karel Benda, DrSc.

V odborném programu bylo mladými radiology předneseno celkem 16 sdělení, a to z pěti radiologických pracovišť v České republice a na Slovensku. Témata sdělení zahrnovala

pestrou škálu současné problematiky diagnostického zobrazování pomocí ultrazvuku, magnetické rezonance, výpočetní tomografie, hybridního SPECT a intervenční radiologie. Toto fórum vytvořilo, mimo jiné, předpoklady k souhrnné publikaci abstrakt přednesených sdělení v České radiologii, a tím i zvýšení přednáškové a publikační aktivity v rámci doktorského studia aktivních účastníků. Přednášející, hosté i organizátoři hodnotili 6. brněnský den jako velmi zdařilý. Odborná sdělení měla solidní úroveň a vyvolala živou, bohatou a inspirativní diskusi. Účastníci se těší na nadcházející 7. brněnský den mladých radiologů, který bude opět uspořádán koncem toho roku.

*prof. MUDr. Karel Benda, DrSc.  
koordinátor akce*

### Metody moderního radiologického zobrazení tenkého střeva

**Miroslava Raulová**

RDG oddělení FTNSP, Praha

**Cíl.** V tříleté prospektivní studii bude posuzováno diagnostické vyšetření tenkého střeva multidetektorovým CT, metodami enterografie a enteroklýzy s použitím low-dose protokolu, a to alespoň u 50 pacientů. U obou metodik bude hodnocena senzitivita, specifita, efektivita. Součástí studie bude i porovnání se zlatým standardem vyšetření tenkého střeva, kterým je enteroklýza s baryovou kontrastní látkou.

**Materiál a metodika.** Od února do září 2009 bylo vyšetřeno 12 pacientů se suspektním či známým onemocněním tenkého střeva. Všechna CT vyšetření byla provedena na 64-řadém přístroji s následným post-procesingem a MPR rekonstrukcemi. Po řádné přípravě gastrointestinálního traktu, obdobným způsobem jako před konvenční enteroklýzou se tenké střevo distendovalo nálevem 1800 ml čisté vody.

U CT enterografie frakcionovaným pitím, v případě CT enteroklýzy infuzí stejného objemu vody za použití peristaltické pumpy nazojejunální sondou. Při CT enterografii pacienti podstoupili pouze nativní vyšetření, při CT enteroklýze bylo provedeno vyšetření jak nativní, tak i postkontrastní.

**Výsledky.** V jednom případě bylo vyšetření nehodnotitelné u obou metodik. Při CT enterografii mělo dvakrát vyšetření malou výpovědní hodnotu, ale přibližně u poloviny vyšetřených bylo enterální k.l. naplněno 70–90 % tenkých kliček, při CT enteroklýze bylo ve většině případů naplněno 90 % kliček. CT enteroklýza odhalila zúžení lumen střeva u devíti pacientů, ve třech případech šlo o kolaps kličky, v ostatních o zánětlivé změny. V dalších sedmi případech prokázala zesílenou střevní stěnu, tedy o dvě stenózy a jedno zesílení stěny více než u CT enterografie. Obě metodiky shodně popsaly ve čtyřech případech adheze či suspektní adheze, dvakrát zánětlivý pseudotumor a ve třech případech stranding mezenteria. V jednom případě byl vyšetřen pacient se známou divertikulózou tenkého střeva, jedna pacientka měla Crohnovu chorobu tračníku. Ve třech případech bylo vyšetření oběma metodikami negativní, z toho jednou byly zachyceny krátké intermitentní invaginace pouze při CT enteroklýze.

**Závěr.** Z dosud získaných výsledků vyplývá, že CT enteroklýza má vyšší senzitivitu pro stenózu střeva a zesílení střevní stěny, avšak je nutné vzít v úvahu, a zajistit optimální distenzi lumen tenkého střeva při CT enterografii, tedy alespoň u 90 % kliček, což vyžaduje úzkou spolupráci s pacienty. V další fázi studie bude právě toto jedním z klíčových momentů, současně se bude pokračovat ve sběru dat. Nález při CT enteroklýze koreloval s obrazem při konvenční enteroklýze.

## Využití ultrazvuku u pacientů s celiakií

Markéta Vavříková

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno – Bohunice

**Cíl.** Diagnostika celiakální sprue (CS) se dnes opírá o stanovení specifických protilátek a enterobiopsii. Vzhledem k různým formám a stadiím onemocnění není její rozpoznání vždy jednoduché, ultrazvuk může být nápomocný. U pacientů s autoimunitními chorobami, mezi něž patří i CS, je častá zvýšená náchylnost k infekcím. Ta je podle nejnovějších poznatků pravděpodobně zapříčiněna sníženou funkcí sleziny – hypospelenismem.

Hlavním cílem práce je posoudit velikost sleziny u pacientů s CS.

**Materiál a metodika.** Soubor obsahuje 100 pacientů s prokázanou CS (enterobiopsií či specifickými protilátkami), kteří byli vyšetřeni na UZ přístroji Philips iU22. U všech těchto pacientů jsme posuzovali velikost sleziny v podélném a příčném průmětu v oblasti hilu, na základě literárních údajů jsme stanovili normu velikosti sleziny.

Kontrolní soubor 100 pacientů byli pacienti zdraví, bez celiakie. Byla provedena statistická analýza souborů pomocí Fischerova exaktního testu.

**Výsledky.** Bylo prokázáno, že existuje statisticky významný rozdíl (0,001) ve velikosti sleziny mezi pacienty se závažným podezřením na celiakii či potvrzenou celiakii a kontrolním souborem zdravých pacientů. Pacienti s podezřením či potvrzenou celiakii mají statisticky významně častěji zmenšenou slezinu (78,3 %) než kontrolní soubor pacientů (26,1 %).

**Diskuse a závěr.** Ultrazvuk je tedy perspektivní metodou v rozpoznání nemoci hlavně u hůře prokazatelných forem a také ve sledování těchto pacientů. Prokazatelně existuje určitá souvislost mezi celiakii a velikostí sleziny, což může urychlit a zkvalitnit diagnostiku.

## Biodegradabilní stent a jeho využití v nevasculárních intervencích

Jiří Pánek

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno – Bohunice

**Cíl.** Předvádíme zde soubor pacientů, kteří na naší klinice podstoupili intervenční zákroky na jícnu a žlučových cestách a byli jim implantovány biodegradabilní (BDG) stenty.

**Materiál a metodika.** Použití BDG stentu je poměrně nová metoda, jejím cílem je přemostění stenotického úseku, poté postupně dojde k úplnému rozpadu stentu.

Během dvou let jsme zavedli celkem 15 pacientům biodegradabilní stenty, z toho u čtyř pacientů se stenózou jícnu a 11 s biliární strikturou.

**Výsledky.** U jícnových stentů se ve všech případech jedná o pacienty s benigní stenózou. Jeden z pacientů postupně dostal 3 BDG stenty, když se objevily restenózy.

Skupinu biliárních stenóz představují benigní – u pěti pacientů se stav vyvíjel příznivě a kontroly neprokázaly restenózu, naopak u maligních museli dva pacienti postoupit časnou redrenáž pro nefunkčnost stentu. Dalším dvěma pacientům se zavedly stenty nedávno, a nejsou tedy zatím dlouhodobější výsledky.

Implantace všech stentů proběhla bez komplikací. Závažné komplikace jsme nepozorovali, jedna vytvořená ezofago-tracheální píštěl byla spíše zaviněná dislokovaným plastovým stentem.

**Závěr.** Úspěšné výsledky prokazujeme ve skupině pacientů s benigní stenózou žlučových cest, kde u pěti ze sedmi pacientů (71 %) jsme při poslední kontrole neprokázali známky cholestázy. U pacientů s maligní strikturou žlučových cest vidíme zavedení BDG stentu jen jako okrajovou možnost a při individuální indikaci.

Zatím sporné výsledky jsou u benigních stenóz jícnu, kde byla zpočátku velká očekávání, avšak je zapotřebí většího počtu a delšího sledování pacientů.

## Farmakomechanická trombektómia v liečbe ochorení ciev dolných končatín

Andrej Klepanec

I. rádiodiagnostická klinika, FN s poliklinikou, Bratislava

Akútne cievne uzávery v arteriálnom alebo venóznom systéme dolných končatín tvoria pomerne rozsiahlu skupinu ochorení cievneho systému. Akútna hlboká žilová trombóza dolných končatín (HVT) a pľúcna embólia (PE) predstavujú potencionálne mimoriadne život ohrozujúce ochorenie, pričom štandardnú metódu liečby akútnej HVT, a tým aj prevencie PE predstavuje u týchto pacientov stále antikoagulačná terapia. Najmä pacienti s extenzívnou ileofemorálnou akútnou HVT sú ohrození nielen vznikom PE, ale z dlhodobého hľadiska predovšetkým vznikom tzv. posttrombotického syndrómu (PTS), čo postupne stále viac vedie k agresívnejšiemu endovaskulárnemu prístupu v liečebnej stratégii u týchto pacientov. Akútny uzáver arteriálneho systému dolných končatín vedie k náhlemu zníženiu prietoku postihnutej končatiny a je spojený s vysokým rizikom straty končatiny a smrti. Rozsiahly záujem o endovaskulárne techniky v poslednej dekáde viedol k rozvoju miniinvazívnych postupov, ktoré priamo atakujú buď arteriálny, alebo venózný trombus a umožňujú jeho odstránenie z cirkulácie. Zaraďujeme medzi ne klasickú katétrom usmerňovanú trombolýzu, perkutánnu aspiračnú trombektómiu, perkutánnu mechanickú trombektómiu a tzv. farmakomechanickú trombektómiu alebo trombolýzu. Endovaskulárna liečba akútneho ochorenia arteriálneho alebo venózneho systému dolných končatín pomocou farmakomechanickej trombektómie môže potenciálne znížiť riziko komplikácií spojených s katétrom usmerňovanou trombolýzou, znížiť dávku trombololytika, skrátiť dĺžku procedúry a dĺžku hospitalizácie pacienta.

## Kontrastní ultrazvukové vyšetření periferních lymfatických uzlin

Radka Jakubcová

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno – Bohunice

**Cíl.** U pacientů s periferní lymfadenopatií zhodnotit přínos použití kontrastní ultrazvukové látky při rozlišení mezi benigní a maligní etiologií lymfadenopatie ve srovnání s barevným dopplerovským vyšetřením.

**Materiál a metodika.** Soubor zahrnuje celkem 80 pacientů s periferní lymfadenopatií ve věku 22–86 let (29 žen, 51 mužů). Pacienti byli vyšetřeni na ultrazvukovém přístroji Philips iU22, 17MHz sondou nativně s hodnocením typu vaskularizace a následně 9MHz sondou s hodnocením typu sycení uzliny. Pro kontrastní vyšetření bylo použito 1,5 ml kontrastní látky hexafluoridu sírového aplikované intravenózně (SonoVue®, Bracco, Itálie) s následným proplachem 10 ml fyziologického roztoku. Kontrastní vyšetření bylo provedeno v režimu power modulation s mechanickým indexem sníženým na 0,04. Podle typu vaskularizace a typu postkontrastního sycení byly uzliny rozděleny na skupinu uzlin benigních a maligních. Vyšetřené uzliny byly následně exstirpovány a histologicky vyšetřeny. Ultrazvukové a histologické nálezy byly korelovány, data byla statisticky zpracována metodou Manna-Whitneyho U testu a metodou ROC analýzy.

**Výsledky.** Celkem bylo vyšetřeno a následně exstirpováno 84 lymfatických uzlin: 26 benigních (30,9%) a 58 maligních (69,1%). S výjimkou čtyř uzlin (4,8%) byly uzliny hypoechogenní. U osmi uzlin (9,5%) jsme nedetekovali žádný signál při dopplerovském vyšetření, uzliny byly hypovaskularizované. Statistické testování metodou Mannova-Whitneyovou U testu potvrdilo u maligních uzlin ve srovnání s benigními větší velikost ( $p = 0,024$ ) i snížení LT indexu ( $p < 0,001$ ). Na základě ROC analýzy senzitivita kontrastního ultrazvukového vyšetření ve srovnání s vyšetřením nativním, resp. s hodnocením typu vaskularizace vzrostla ze 77,6% na 98,3%, specifická klesla z 84,6% na 80,8%. Celková přesnost metody vzrostla ze 76,9% na 89,5%. Ve skupině maligní lymfadenopatie bylo možno na základě postkontrastního sycení odlišit postižení uzliny primárním nádorovým procesem, tj. lymfoproliferací od sekundárního postižení, tj. metastázou vzdáleného nádoru.

**Závěr.** Pomocí kontrastního ultrazvukového vyšetření lze odhalit změny v normální struktuře lymfatické uzliny, které provází maligní procesy. Známkami podezřelými z malignity jsou nehomogenní sycení uzliny s absencí sycení centra, s okrsky nekrozy, dále absence pravidelného větvení cév a rychlé vymytí kontrastu v arteriální fázi. Podle našich výsledků použití kontrastní látky zvyšuje přesnost metody ve srovnání s vyšetřením nativním.

## HRCT u imunokompromitovaných (transplantovaných) pacientů

**Mária Kuzárová**

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno – Bohunice

Infekce patří k častým a závažným komplikacím u pacientů s nádorovým onemocněním. Imunodeficit je u těchto nemocných vyvolaný základní chorobou a především protinádorovou léčbou a způsobuje vyšší náchylnost k infekcím. Tito nemocní trpí širokou škálou infekcí způsobených jak běžnými patogeny, tak také mikroorganismy s nízkou patogenitou (oportunními patogeny, jako např. *Pneumocystis jiroveci*, *Aspergillus* spp., *Zygomycetes* a další). Morbidita a mortalita u takovýchto pacientů je velmi vysoká a náklady na léčbu dosahují často závratné sumy. Z výše uvedených důvodů je důležitá včasná a rychlá diagnostika infekčních komplikací, jejich adekvátní léčba a využívání všech možností k předcházení infekcím.

Cílem práce je prospektivní studie u imunodeficientních pacientů, u kterých bude na základě klinické indikace hematologem provedeno HRCT vyšetření plic. Následně u vybraných pacientů bude provedena bronchoalveolární laváž k potvrzení či upřesnění etiologie případné infiltrace. Práce bude mapovat spektrum HRCT nálezů u imunokompromitovaných nemocných v plicním parenchymu, blíže by měla specifikovat problematiku vláknitých hub a jejich diferenciální diagnostiku. U vybraných nemocných budou prováděna biotická vyšetření pod kontrolou zobrazovacích metod. Histopatologická diagnostika oportunních infekcí bude možná z autopsií a biopsií. Konečná diagnostika oportunních patogenů bude probíhat na základě molekulárně biologických vyšetření (PCR).

## První zkušenosti s metodou dynamického kontrastního MR zobrazení (DCE-MRI)

**Michal Standara**

Oddělení radiologie, Masarykův onkologický ústav, Brno

**Cíl.** Představit metodu a uvést hlavní problémy při akvizici dat a jejich zpracování.

**Materiál a metodika.** Do dnešního dne bylo na 1,5T klinickém MR přístroji Magnetom Avanto (Siemens, Erlangen, Německo) provedeno 5 vyšetření u dvou pacientů s pokročilým karcinomem ledviny k ověření akvizičních sekvencí dostupných v literatuře a z korespondence se světovými pracovišti.

Dynamická kontrastní MR využívá kontinuální akvizice s aplikací paramagnetické kontrastní látky. Ze záznamu průběhu intenzity signálu v jednotlivém voxelu lze s využitím matematického modelování na úrovni kompartmentů tkáně odvodit parametry popisující perfuzi, kapilární permeabilitu nebo objemy jednotlivých tkáňových frakcí. Vypočtené ukazatele mohou být markerem odpovědi na antiangiogenní protinádorovou terapii a v literatuře jsou popsány i korelace s patologickým gradingem některých tumorů. V současné době není znám konkrétní standard pro techniku vyšetření nebo matematické zpracování, což vyplývá z různé míry zjednodušení v rámci matematických modelů a z jejich komplexní povahy. Dle spektra fyziologických parametrů vybraných k hodnocení je nutné zvolit odpovídající kvantitativní případně semikvantitativní model. Většina kvantitativních modelů na svém vstupu vyžaduje trojí data: informaci o nativním T1 zobrazovaných voxelů, dynamickou postkontrastní sérii T1 vážených obrazů a časový průběh koncentrace kontrastní látky v krevní plazmě. Rovněž k získání těchto dat je nutné s ohledem na očekávaný přínos modelu zvolit nejvhodnější z množství užívaných technik.

**Výsledky.** V našem týmu, zahrnujícím kromě radiologa i matematiky a fyziky, pracujeme na postupu vhodném k zobrazování tumorů v abdominální lokalizaci, který umožní hodnotit efekt biologické terapie.

**Závěr.** Metoda DCE-MRI má velký klinický potenciál, ale její praktické nasazení vyžaduje multioborovou spolupráci.

## DWI a DTI zobrazení míchy: praktické aplikace

Miloš Keřkovský, Andrea Šprláková – Puková,  
Marek Mechl

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno – Bohunice

**Úvod.** Difuzně vážené zobrazení (DWI) a zobrazení tenzorů difuze (DTI) jsou metody v dnešní době poměrně hojně využívané v MR diagnostice mozku. Tyto speciální sekvence přidávají další cenné informace k základním morfologickým obrazům MR vyšetření. Zobrazení míchy pomocí těchto metod je technicky problematičtější a méně často využívané, nicméně je proveditelné a může v této oblasti přinést nové úhly pohledu na jednotlivé patologie.

**Cíl.** Obsahem sdělení je přehled aplikací DWI a DTI vyšetření míchy formou několika kazuistik. Snahou autorů je ukázat na praktické aspekty, technické možnosti a limity této poměrně nové oblasti MR zobrazení.

**Závěr.** Diferenciální diagnostika postižení míchy v MR obrazu je poměrně nesnadná, nálezy jsou často nespecifické a obtížně etiologicky zařaditelné. V těchto souvislostech lze DWI a DTI zobrazení míchy považovat za vítanou doplňkovou metodu, která v některých případech může přispět k upřesnění diferenciálně diagnostické rozvahy a napomoci tak rychlejšímu stanovení diagnózy a následnému zahájení adekvátní terapie.

## Chrupavka česky – volumetrie

Alena Štouračová, Marek Mechl

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno - Bohunice

**Cíl.** Cílem této práce je zhodnocení vývoje objemů kloubní chrupavky česky v závislosti na věku a pohlaví pacienta a vytvoření skórovacího systému pro hodnocení objemů chrupavky.

**Materiál a metodika.** Do naší studie jsme zahrnuli 200 zdravých pacientů (122 mužů, 78 žen) vyšetřených z traumatologické či ortopedické indikace, nejčastěji pro poranění kolenního kloubu, ve věku mezi 20–49 lety (průměrný věk 33,2 let), u nichž byla provedena MR vyšetření kolenního kloubu na přístroji Philips Achieva 1,5T. Ze skupiny jsme vyloučili pacienty s postižením femoropatelního skloubení chondropatií, osteochondronekrózou atd. Volumetrická měření jsme prováděli v transversálních řezech sekvence 3D WATs s pomocí poloautomatického programu SienetSky VA50B. Objem chrupavky vztahujeme pro potřeby statistického zpracování k celkovému objemu česky. Dle věku byli pacienti rozděleni do tří skupin (1. 20–29, 2. 30–39 a 3. 40–49 let). Statistické zpracování bylo provedeno pomocí Kruskalova-Wallisova testu.

**Výsledky.** Při statistickém zpracování docházíme ke zjištění predominantního postižení pravého kolenního kloubu. Výška chrupavky u našich pacientů se pohybuje v rozmezí 0,32–0,74 mm, medián výšky chrupavky u skupiny 1. 0,48 mm, 2. 0,42 mm a 3. 0,42 mm. Poměrově tvoří chrupavka u skupiny 1. 21,9%, 2. 19,5% a 3. 19,0% celkového objemu česky. Při statistickém zpracování zjišťujeme, že rozdíl objemů chrupavky česky mezi 1. a 3. skupinou je již statisticky významný. Rozdíl mezi objemy chrupavek u žen a mužů naopak statisticky významný není.

**Závěr.** Volumetrie je snadnou metodou k posouzení postižení chrupavky, především artrosními změnami, je časově nenáročná a technicky snadno proveditelná. Zhodnocením souboru prokazujeme statisticky významný úbytek objemu chrupavky u pacientů ve věku mezi 40–49 při srovnání s pacienty 20–29letými. Vytvoření skórovacího systému nám usnadňuje předvídat vývoj dynamiky především degenerativních změn a jejich případné terapie.

## CT vyšetření srdce: korelace CCS a funkčních parametrů

Aleš Neumann

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno – Bohunice

**Cíl.** Korelovat hodnoty calcium score (CCS), měřené různými metodami, s funkčními parametry měřitelnými při vyšetření CT srdce, především s napětím stěny levé komory.

**Materiál a metodika.** Soubor tvoří pacienti s vyšetřením srdce na CT. U všech pacientů je stanovena hodnota CCS pomocí metody Agatson a Mass score, změřeny end-systolický a end-diastolický objem (ESV, EDV), objem a váha svaloviny levé komory a krevní tlak. U všech pacientů je spočítána hodnota napětí stěny levé komory.

**Výsledky.** Práce je ve stadiu shromažďování dat, výsledky zatím nejsou k dispozici.

**Závěr.** Existuje těsný vztah mezi napětím stěny a spotřebou kyslíku myokardem. Spotřeba kyslíku závisí kromě zmiňované tenze ještě na stažlivosti myokardu a srdeční frekvenci. Vzhledem k tomu, že CCS reflektuje rezistenci koronárních cév, které jsou odpovědné za zásobování srdečního svalu krví, předpokládá se, že bude existovat průkazný vztah mezi hodnotou CCS a spotřebou kyslíku myokardem, v tomto případě vyjádřenou napětím svaloviny levé komory.

## Využití CEUS v diagnostice IBD

Jakub Hustý

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno – Bohunice

Ultrazvukové vyšetření střev má v diagnostice IBD již své nezastupitelné místo. Mezi základní výhody patří absence záření, dostupnost, rychlost a minimální požadavky na přípravu, což z něj dělá vhodnou zobrazovací metodu jak první volby při podezření na toto onemocnění, tak následné monitorace léčby a pravidelného sledování pacientů s touto diagnózou.

Jednou ze zásadních otázek je vyjádření se k aktivitě postižení. Již v B-modu v kombinaci s barevným dopplerovským mapováním je spolehlivost posouzení aktivity vysoká. Nicméně ještě více než v jiných oblastech je vyšetření ovlivněno osobou a zkušenostmi vyšetřujícího, a tím i určitou mírou subjektivity. Taktéž v některých případech je UZ nález stran známek aktivity onemocnění nejednoznačný či hraniční.

Z těchto důvodů se jeví použití CEUS vhodným doplněním standardního UZ střev, a to zejména pro možnost následné softwarové kvantifikace a objektivizace výsledku vyšetření.

Cílem práce je stanovit, ve kterých případech má využití CEUS střev význam a jaké parametry nejlépe korelují s aktivitou onemocnění.

## Chemoembolizace s DEB (drug eluting beads) u hypervaskularizovaných tumorů jater

Tomáš Andrašina, Vlastimil Válek, Katarína Múčková, Jaroslav Boudný

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno – Bohunice

Chemoembolizace se stala jednou ze standardních metod onkologické léčby, zejména u hypervaskularizovaných nádorů jater. Je vhodná v případech, kdy není možná kurativní resekce, nebo užití lokálních ablačních technik.

Moderní materiály určené k chemoembolizaci jsou tzv. drug eluting beads. Jsou to synteticky utvářené neodbouratelné částice, které ve spojitosti s pravidelností tvaru a elasticitou umožňují optimální okluzi cévy. Navíc jsou schopné do své struktury cytostatikum aktivně vázat a postupně ho v tumorózním ložisku uvolňovat. Částice DCBead (Biocompatibles UK limited) jsou jako embolizační systém určený k navázání zejména s Doxorubicinem k léčbě maligních hypervaskularizovaných tumorů. Struktura polymeru založená na polyvinylalkoholu (PVA) je obohacena negativně nabitými sulfonovými skupinami, které pak vážou molekuly s pozitivním nábojem – např. Doxorubicin. Samotný efekt chemoembolizace je vhodné sledovat na vyšetření CT či MR po podání kontrastní látky, kde pozorujeme ztrátu syčení ložiska a také další postupné zmenšení jeho velikosti.

Od roku 2006 na našem pracovišti bylo provedeno více než 80 aplikací chemoembolizace s DCBead s výsledkem parciální regrese onemocnění u většiny pacientů, méně často byl stav hodnocen jen jako stacionární či progresse.

Chemoembolizace pomocí částic DCBead vykazuje dobrou léčebnou odpověď u maligních ložiskových procesů jater a pozitivní ovlivnění kvality života.

## Výhody hybridního SPECT/CT zobrazení skeletu

Ladislav Zadražil

ONM a RDG, Nemocnice Havlíčkův Brod

**Úvod.** Příchod hybridních přístrojů do širší klinické praxe znamená přínos funkčního pohledu do anatomických CT skenů. Předmětem mé doktorandské práce je ukázat přednost i a limity hybridního SPECT/CT vyšetření skeletu.

**Materiál a metodika.** V práci je zpracován soubor pacientů vyšetřených na našem oddělení v roce 2008, kteří postoupili vyšetření celotělovou kostní scintigrafií (WB). Následně někteří byli indikováni k podrobnému SPECT/CT vyšetření míst s abnormálním nálezem.

Kostní scintigrafie za použití  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP (methylen difosfát) je citlivou metodou schopnou snadno nalézt patologicky zvýšenou osteoblastickou aktivitu. Jednofotonová emisní tomografie (SPECT) zrekonstruuje skenovaný objem do jednotlivých voxelů, a tím odstraní možné sumace a připraví data k následné fúzi s CT. Počítačová tomografie (CT) zpřesní anatomickou lokalizaci a přinese morfoloický pohled na metabolicky aktivní léze. SPECT snímáme v 64 projekcích, 30 s/projekce, matice 128 × 128 pixelů, délka 1 segmentu (lůžka) je 38 cm. CT vyšetření provádíme na 6-řadém přístroji, který pracuje jak v tzv. nízkodávkovém (low dose) režimu, tak v režimu plnohodnotném.

**Výsledky.** V práci se snažím zodpovědět několik následujících otázek ohledně praktického využití SPECT/CT přístroje:

### 1. Míru radiační zátěže vnesenou CT

V daném souboru pacientů jsme zpravidla indikovali CT na základě abnormálního nálezu na WB scintigrafii. Plnohodnotné CT mělo plánovaný dávkový profil  $\text{CTDI}_w$  22,4 mGy.  $\text{CTDI}_w$  pro low-dose vyšetření se pohyboval v rozmezí 4 až 10 mGy. Skenovaný objem jsme volili s rozvahou, tedy obvykle kratší než rozsah SPECT (38 cm). Funkce ACS (automatická volba proudu) nebyla používána. Využívali jsme ovšem optimalizace dávky v axiální rovině (D-DOM). Upřednostňovali jsme skenování s izotropním voxellem (skeny 2/1 mm) před skeny anizotropními (5/2,5 mm, 5/5 mm).

V roce 2008 jsme zhotovili celkem 1604 vyšetření kostní scintigrafii. V 248 případech (15,5%) následovalo CT vyšetření, které bylo většinou provedeno v rámci SPECT/CT (222 vyšetření); samostatné CT bez SPECT jsme zhotovili v 26 případech. Skenovaná délka a velikost DLP se v rozmezí 25. až 75. percentylu pohybovala mezi 11,5–20 cm a 231,7 až 372,1 mGycm. Přepočtená průměrná celotělová efektivní dávka na podkladě DLP pro hermafroditní fantom ve věkové kategorii 20+ (244 pacientů) při zanedbání výšky a hmotnosti pacienta byla 4,89 mSv a ve věkové kategorii 10–19 let po korekci věku a pohlaví (4 pacienti) 0,54 mSv.

### 2. Přínos SPECT/CT vyšetření u různých diagnóz

Při metastatickém postižení skeletu je velkým přínosem zobrazení osteolýzy na fúzním CT, které může dále zobrazit měkkotkáňovou formaci lýzující kost. Metastázy osteoplastického typu zobrazujeme jako sklerotická ložiska s výraznou elevací fosfátového metabolismu. Musíme dávat pozor, abychom odlišili reparační změny v žebrech či frakturu hojící se svalkem. Při hodnocení je vhodné znát nasazenou terapii, která může modifikovat scintigrafický obraz, a mít k dispozici případná předchozí vyšetření.

Při aseptické nekróze hlavičky kosti stehenní dominuje pestrý scintigrafický nálezu oproti relativně normálnímu CT obrazu. Ve fázi vzestupu osteoblastické aktivity SPECT/CT lokalizuje ložisko do hlavičky femuru. Osteoblastická aktivita subchondrálně v acetabulu se nemění a na CT nejsou zpravidla ani známky degenerativního postižení. Očekáváme, že CT zobrazí sekundární změny po prodělané aseptické nekróze, avšak dosud jsme nezaznamenali žádný případ, kdy choroba dospěla do tohoto stadia.

Při degenerativních a reparačních změnách páteře SPECT/CT lokalizuje ložiska zvýšeného metabolického obrátu kostního do artrotických kloubů, osteofytů nebo reparujících kompresí těl obratlů, kde CT posoudí také stav zadní hrany těla obratlového k páteřnímu kanálu.

Osteopoikilóza je velmi vzácné onemocnění, které se projevuje jako ostrůvky sklerózy uvnitř spongiózní kosti patrné na CT nebo prostých snímcích. Scintigrafický nálezu je normální a kombinace obou metod pomůže odlišit kostní metastázy.

### 3. Registrace a technické aspekty náběru obrazových dat

Vyšetření skeletu je vděčné pro hybridní zobrazení. Na SPECT rekonstrukcích je patrné dostatečné množství anatomických detailů, a lze tudíž snadno opravit registraci obou obrazů při případné ztrátě vztažného systému. Protože páteř, lebka, pánev nevykazují respirační pohyby, je registrace SPECT k CT velmi přesná. Nepřesnosti v registraci vidáme jen v oblasti ventrální

části žeber a sterny. Tyto nepřesnosti jsou menší, pokud necháme pacienta při CT volně dýchat, avšak pokud pacienta vyzveme k zadržení dechu v inspiriu, získáme zároveň velmi kvalitní nativní CT vyšetření plicního parenchymu.

CT skeny s izotropním voxelům přináší krom většího množství detailů možnost multiplanárního reformátování (MPR) s minimální ztrátou informace. Velké množství dat může být problematické pro některé fúzní prohlížeče a vyžaduje větší množství místa na datovém skladu. Druhotné sumování skenů nebo výběr jenom některých skenů série je možné.

**Závěr.** Skelet je vhodný orgán pro kombinované SPECT/CT vyšetření. K dispozici je dobrý a levný marker osteoblastické aktivity ( $^{99m}\text{Tc}$ -MDP) a není potřeba zvláštní přípravy pacienta ani zavedení intravenózního přístupu, protože zpravidla vystačíme s nativním CT. Na druhé straně je nutné hodnotit větší objem dat a mít při hodnocení zajištěnou přítomnost lékařů dvou oborů: radiologie a nukleární medicína.

## Difuzně vážené obrazy v diagnostice mnohočetného myelomu – první zkušenosti

Jana Sedláková

Radiologická klinika LF MU a FN, Brno – Bohunice

**Cíl.** Shrnout přínos difuzně vážených skenů při zobrazování mnohočetného myelomu.

**Materiál a metodika.** Bylo vybráno 30 pacientů, vyšetřených od července 2007 do května 2008, na přístroji Philips Achieva 1,5T v celotělovém algoritmu, u kterých byla postižená alespoň jedna oblast skeletu. Mezi vyšetřenými bylo 12 žen a 18 mužů, ve věku od 47 do 72 let, s průměrným věkem 54,7 let. Vzhledem k tomu, že postižení bylo často difuzní a nešlo dobře a nebylo možné porovnávat s ložisky, srovnávali jsme počet postižených oblastí; jako oblasti jsme zvolili jednotlivé kosti. Srovnáváno bylo postižení v T1, STIR a DWIBS obrazech.

**Výsledek.** Bylo hodnoceno 1560 lokalit, z toho 628 oblastí bylo postiženo jak na T1, STIR i DWIBS, čtyři pouze na T1 a STIR, jedno pouze na T1 a 269 pouze na DWIBS. Senzitivita DWIBS vůči STIR byla 99,1% a negativní prediktivní hodnota 99,6%.

**Závěr.** Difuzně vážené obrazy se ukázaly jako užitečné v rozpoznání infiltrace při onemocnění mnohočetným myelomem, mají vysokou senzitivitu, vzhledem k absenci objektivizace, zůstává však nejasný význam pozitivního nálezu pouze na DWIBS.

## Cysty ledvin – srovnání kontrastního ultrazvuku a výpočetní tomografie

Jakub Foukal, Radka Jakubcová

Radiologická klinika LF MU a FN Brno

**Cíl.** Zjistit přínos kontrastní ultrasonografie při hodnocení cystických lézí ledvin pomocí Bosniakovy klasifikace.

**Materiál a metodika.** Celkem 47 pacientů (31 mužů, 18 žen) bylo vyšetřeno na kontrastním CT a na UZ s aplikací 1,0–2,0 ml k.l. SonoVue (Bracco, Itálie). Cysty byly hodnoceny podle Bosniakovy klasifikace s úpravou pro kontrastní ultrazvuk, započítána byla vždy jen cysta s nejvyššího typu, dohromady bylo zahrnuto 52 cyst.

**Výsledky.** Na kontrastním UZ byly cysty vyhodnoceny jako: typ I (14 cyst), typ II (23), typ IIF (7), typ III (4), typ IV (4). Na CT: typ I (16), typ II (19), typ IIF (10), typ III (4), typ IV (3). Tři cysty typu IV odpovídaly renálnímu karcinomu, čtvrtá cysta hodnocena jako maligní vzhledem k dalším nálezům. Dvě resekované cysty typu III byly benigní. Hodnocení dle Bosniaka korelovalo v 37 z 52 případů (71 %). Při rozdělení na skupinu nechirurgických (typ I, II, IIF) a chirurgických lézí (typ III, IV) korelovaly výsledky v 94 %. Neresekované cysty typu II, IIF a III byly stabilní během sledování. Rozdílnost hodnocení byla způsobena nejčastěji lepší detekcí sept na UZ, anechogenitou některých denzních cyst, pseudosycením na CT a v jednom případě nejistým sycením stěny na kontrastním UZ.

**Závěr.** Při kontrastním ultrazukovém vyšetření lze využít Bosniakovy klasifikace založené na CT, toto vyšetření navíc může přinést další důležitou informaci, protože zřetelně zobrazuje sycení drobných částí cyst a umožňuje potvrdit cystickou povahu léze.