

„ZOBRAZOVACÍ METODY, NOVÉ MOŽNOSTI A POZNATKY“, OSTATNÍ SPECIFICKÉ INDIKACE MAGNETICKÉ REZONANCE – vyšetření prsů, MRCP, jater, pánve (část 3.)

MUDr. Manuela Vaněčková, Ph.D., prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc., MUDr. Marcela Sojáková
Radiodiagnostická klinika, 1. LF UK, Praha

Autoři uvádějí na základě vlastních zkušeností a literárních údajů specifické indikace magnetické rezonance v diagnostice karcinomu prsu, stagingu karcinomu děložního čípku a v diferenciální diagnostice fokálních lézí jater. Poukazují na určité výhody neinvazivního vyšetření žlučových cest (MRCP) oproti ERCP. Představují relativně novou oblast vyšetření MR- zobrazení perianálních píštělí u Crohnovy choroby. Sdělení navazuje na první dvě části, které byly věnovány užití zobrazovacích metod v neurologii.

Klíčová slova: magnetická rezonance, MRCP, karcinom mammy, fokální jaterní léze, perianální píštěle, karcinom děložního čípku.

“IMAGING METHODS, NEW TRENDS”, OTHER SPECIFIC MRI INDICATION – MRI OF BREAST, MRCP, LIVER, PELVIS (PART THREE)

Based on their personal experience and literature data, authors present specific MRI indications in diagnostic of breast tumors, staging of tumor of cervical carcinoma and in differential diagnostics of focal liver lesions. They point to certain advantage of non-invasive magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) compared to ERCP. They present relatively new domain of MR- imaging of perianal fistulas in Crohn disease.

This communication follows up the previous two parts addressed to imaging methods in neurology.

Key words: magnetic resonance, MRCP, breast tumors, focal liver lesions, perianal fistulas, cervical carcinoma.

Vyšetření prsů

MR vyšetření prsou se vzhledem k ceně a dostupnosti vyšetření užívá jen ve velmi specifických indikacích (9). Vyšetření se provádí ve speciální prsní cílce, kromě podezření na rupturu implantátu se provádí vždy v transverzálních řezech v T1W/FFE s podáním kontrastní látky Gd-DTPA.

Indikace:

- Po operacích, kdy je terén na mamografii nepřehledný. Jizva zde může imitovat maligní ložisko. Pro odlišení patologie od obvyklého jizvení (čerstvá jizva) po operaci vyžadujeme odstup od operace nejméně 6 měsíců, po aktinoterapii 18 měsíců.
- Dále u prsních implantátů pro vyloučení či časnou detekci maligního ložiska.
- Zhodnocení integrity prsních implantátů, respektive podezření na jejich rupturu.
- U výrazně densní prsní žlázy, u pacientů s vysokým rizikem pro vznik karcinomu, například pozitivní gen BRCA1-2.
- V diferenciální diagnostice u sporných případů, kde mamografie a ultrazvukové vyšetření nedalo jednoznačný závěr.
- U multifokálního výskytu suspektních ložisek zjištěných na mamografii či ultrazvuku.

Na našem pracovišti provádíme nativní a postkontrastní vyšetření v transverzálních řezech, kdy v rámci postprocesingu nativní a postkontrastní scany subtrahujeme, abychom dostali informaci, jak v jednotlivých částech žlázy narůstá postkontrastní zvýraznění v čase. Pro maligní ložiska je typický časný enhancement (zvýraznění po podání kontrastní látky). V prsní žláze, kde je vizuálně patrný rychlý nárůst signálu, vyznačíme oblast zájmu a sestojíme křivku nárůstu intenzity signálu. Pro maligní ložiska je patognomonický nárůst o 150 % a více do 3. minuty (obrázek 1 a, b). Benigní léze enhancují postupně (6, 9).

Vyšetření žlučových cest a pankreatického vývodu – MRCP

MRCP je neinvazivní vyšetření, neuvádá se zde kontrastní látka, nevýhodou je nemožnost provést terapeutický výkon. Pacient by měl být nalačno vzhledem k možnosti snížení kontrastu žlučových cest či jejich překrytí při hypersignálním obsahu v žaludku a duodenu. MRCP vzhledem k neinvazivitě umožňuje diagnostiku u pacientů v těžkém stavu či u poruch srážlivosti, kde nemůže být ERCP provedeno. Nutno však přiznat, že u nespolupracujících či neklidných pacientů je vyšetření zhoršené kvalitou vlivem pohybových artefaktů. MRCP umožňuje přesné změření šíře žlučových cest (1). Na našem pracovišti ještě orientačně vyšetřujeme

játro a pankreas v transverzálních řezech v T2 váženém obraze, tudíž dostáváme i základní informace o eventuelních ložiskových či difúzních změnách parenchymu.

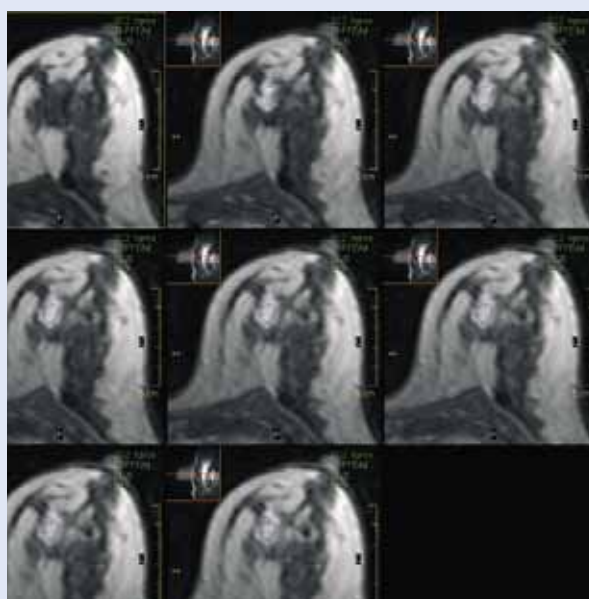
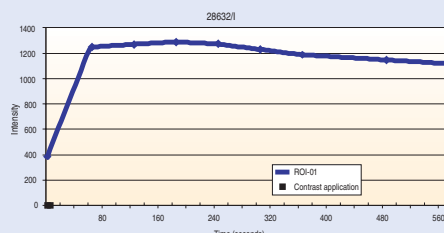
Principem vyšetření je užití těžce váženého T2 zobrazení s potlačením signálu tuků, které výrazně zvyšuje kontrast mezi vysokým signálem stacionární tekutiny (žluč) a okolních tkání. Rychle proudící tekutiny (cévy) se projeví výpadkem signálu –flow void, tudíž neruší zobrazení žlučových cest. Z těchto akvizicních řezů potom pomocí MIP rekonstrukce dostáváme zobrazení žlučových cest v koronární či transverzální rovině. Pro omezení dechových artefaktů užíváme dechový „trigger“ či „breath-hold“ techniky.

Základní indikace k vyšetření jsou:

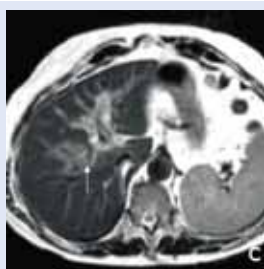
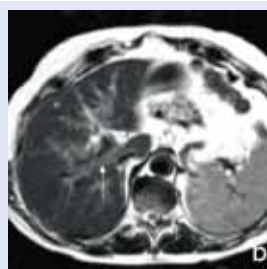
- hepatocholechocholitiáza
- neúspěšné ERCP (obr. 2 a, b, c)
- anatomické variety vývodů, ozřejmení pooperačních změn
- PSC (primární sklerozující cholangitida)
- komplikace chronické pankreatitidy

Konkrementy se zobrazují jako hyposignální defekty v hypersignálním obsahu žlučovodů. MRCP je schopno dobře diferencovat konkrementy od velikosti 3mm, ozřejmí počet, lokalizaci, velikost konkrementů (obrázek 3).

Obrázek 1 a, b. Devětapadesátiletá pacientka, na ultrazvukovém vyšetření popsána 2 hypoechogenní ložiska, neostře ohraničená ložiska, provedená biopsie z těchto ložisek byla negativní. V horním vnitřním kvadrantu je patrné na subtrahovaných scanech (1 a) výrazné hypersignální ložisko (šipka). Na nesubtrahovaných scanech ložisko obtaženo. Z této oblasti byla sestrojena křivka nárůstu intenzity signálu, která má dle MRI kritérií maligní tvar (1b). Z MRI hlediska se jedná o typický obraz karcinomu mamy.



Obrázek 2 a, b, c. Třiašedesátiletý pacient s podezřením na cholangiokarcinom. Na MRCP, MIP rekonstrukce (3 a) je patrná dilatace intrahepatálních žlučovýchodů. Hepatocholedochus je ve svém proximálním úseku ztenčený (šipka). Na transverzálních řezech v T2WI je patrné patologické ložisko, které odpovídá cholangiokarcinomu (šipka), jenž způsobuje výše uvedenou stenózu hepatocholedochu (3 b, c).



limitace MRCP zvláště u diskrétních stenóz a při postižení drobných větví, kdy je jednoznačně větší výťažnost u ERCP.

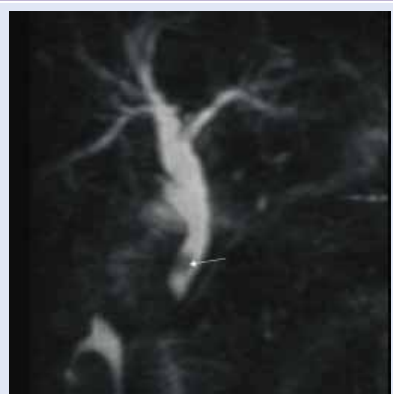
Vyšetření jater

MR má velmi dobré rozlišení u jaterních lézí. Můžeme provést vyšetření ve více rovinách řezu. Provádí se jak nativní vyšetření, tak i s podáním kontrastní látky, kde můžeme užít obvyklou kontrastní látku – Gd-DTPA či orgánově specifické kontrastní látky – Gd-BOPTA, SPIO (2, 4). Nevýhodou vyšetření a i důvodem, proč se nejedná o metodu první volby, je cena a dostupnost vyšetření. Stejně jako u MRCP zde pro redukci pohybových artefaktů z dýchání užíváme tzv. „trigger“ či „breath-hold“ techniku.

Nejčastější indikací k MR je rozlišení fokálních lézí, a to především v diferenciální diagnostice metastáza/hemangiom, kdy ostatní vyšetřovací metody – UZ a CT nevedly k jednoznačnému závěru. Obvyklý vyšetřovací protokol se skládá z transverzálních řezů v T2 váženém obraze s/bez potlačení tuku a zahrnuje také postkontrastní dynamické studie. Někdy je ještě doplňujeme o koronární řezy v T2 WI. Pro difúzní změny parenchymu užíváme ještě transverzální řezy v T1W-INPH a OUTPH (1).

Kavernózní hemangiom má ve většině případů typický obraz na obraze MR. V T2WI se zobrazuje jako výrazně hypersignální ložisko, jeho signál je obdobný signálu tekutiny (primární tumory či metastázy takto výrazný hypersignál nemívají). Na dynamické studii je typický centripetální časný enhancement, který přetrvává i v pozdní fázi (obrázek 5 a, b). Velké hemangiomy mohou být ve svém středu nekrotické, zde potom signál není tak výrazně homogenně hypersignální, je zde však stále zachováno centripetální barvení po podání kontrastní látky. Cysty mají

Obrázek 3. Sedmašedesátiletá pacientka, po cholecystektomii, přechodné známky obstrukce, dyspepsie, nezdařilo se ERCP. Na MIP koronárních rekonstrukcích je patrná dilatace hepatocholedochu se stenózou papily. V hypersignálním obsahu choledochu je patrné hyposignální ložisko, které odpovídá konkrementu (šipka).



Obrázek 4. Dvaadvacetiletý pacient s primární sklerozující cholangitidou (PSC), jsou patrné typické nerovnosti kontur intrahepatálních žlučovýchodů, dvě stenotická místa v oblasti hepatocholedochu.

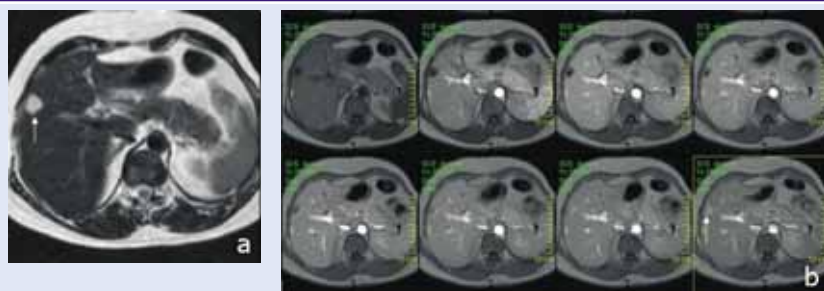


vody) (obrázek 4). Po operačních výkonech umožní zobrazení biliodigestivních anastomóz.

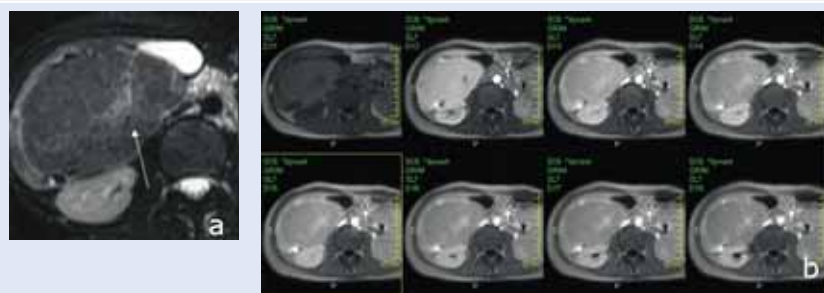
U primární sklerozující cholangitidy (PSC) je patrná nepravidelnost kontur žlučových cest, typický růžencovitý tvar, rozsah stenóz či přítomnost konkrementů (obrázek 4). Nutno zde však zmínit

Dobře zobrazí anatomii žlučových cest a pankreatického vývodu, jejich anomálie (pancreas divisum, annulare, cysty choledochu, aberantní žlučo-

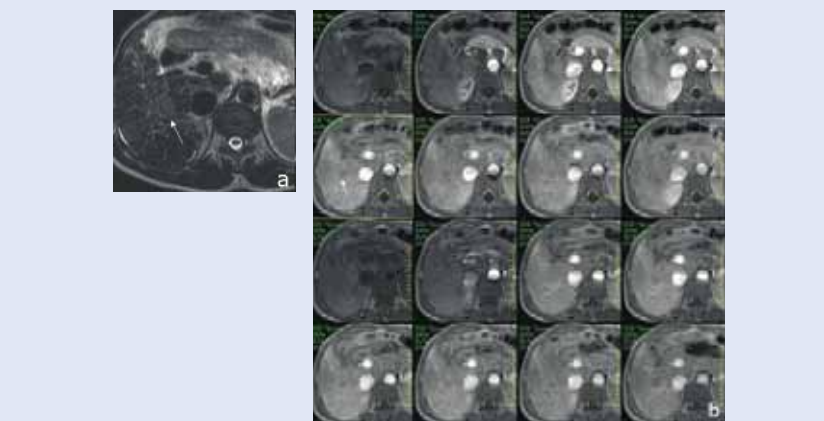
Obrázek 5 a, b. Padesátiletá pacientka s primárním tumorem ovaria. V pravém laloku subkapsulárně je patrné hypersignální ložisko (šipka, obr. a). Na dynamické studii po podání kontrastní látky (b) je patrný typický centripetální enhancement, enhancement přetrvává i na pozdních scanech (šipka). Jedná se o typický obraz hemangiomu.



Obrázek 6 a, b. Čtyřicetiletá pacientka, v transversálních řezech je patrné lehce hypsignální ložisko, s hypersignální centrální jizvou (obrázek a, šipka). Na dynamické studii je patrný typický časný enhancement po podání kontrastní látky a časné odbarvení, kdy na pozdních scanech přetrvává enhancement jizvy (obrázek b). Jedná se o fokální nodulární hyperplázii (FNH).



Obrázek 7 a, b. Třiačtyřicetiletý pacient s cirhózou jater. Na transversálním řezu v T2WI je patrné mírně hypersignální ložisko (obrázek a, šipka). Na dynamických scanech po podání kontrastní látky (obrázek b) je patrný nehomogenní enhancement. Jedná se o dysplastický uzel, ve kterém je ložisko, které odpovídá počínajícímu hepatocelulárnímu karcinomu.



také typický obraz na MR. Zde však většinou není důvod, proč toto vyšetření provádět (7).

Fokální nodulární hyperplazie (FNH) nemá na nativních scanech příliš výrazný obraz, typicky vidíme izointenzní či mírně hypersignální parenchymovou komponentu a centrálně hypersignální jizvu. Pro FNH je patognomonická dynamická studie, kdy vidíme časný enhancement parenchymové části, není přítomen u jizvy, naproti tomu v pozdní fázi je patrný enhancement pouze centrální části (jizva) (obrázek 6 a, b). Hepatocelulární adenom je benigní tumor, častý u žen užívajících orální kontraceptiva. Na MR nemá typický obraz, často je vyššího signálu v T1WI, mírně vyššího signálu v T2WI. Je stejně

jako FNH hypervaskularizovaný, čili i zde je patrný časný výrazný enhancement (arteriální fáze). U větších adenomů bývají často přítomny regresivní změny (tuk, ložiska krvácení) (8).

Hepatocelulární karcinom nemá typický obraz, jeho signál však bývá nehomogenní, často hypersignální v T2WI, hypo v T1WI, někdy i hypersignální v T1WI, záleží na jeho komponentách (ložisková steatóza, krvácení). Typické je pro něho hypsignální ohrazení, intratumorózní septa, jednotlivé noduly se stejnou charakteristikou signálu, někdy centrální jizva a nádorové tromby. Mívá také časný enhancement, který je však na rozdíl od výše popsaných benigních afekcí heterogenní (3).

Pro diagnostiku cirhózy MR nepřináší více informací než UZ či CT (velikost jater, kontury, malý fibrózní změněný pravý lalok, zvětšený lobus caudatus a levý lalok, rozšíření portální vény). MR však umožňuje diferencovat mezi regenerativními a dysplastickými uzly a diagnostikovat drobný hepatocelulární karcinom v tomto změněném terénu. Regenerativní uzly mají nízký signál v T2WI, lehce zvýšený v T1WI. Naproti tomu dysplastické uzly, které jsou prekancerózní pro vznik hepatocelulárního karcinomu, mají vysoký signál v T2WI, stejně jako HCC (obrázek 7 a, b) (5).

U metastáz závisí obraz na tom, zda jsou hyper nebo hypovaskularizované. Nejčastěji jsou hypersignální v T2WI (jejich signál však nedosahuje intenzity, jako mají cysty či hemangiomy), hypsignální v T1WI (7). Hypervaskularizované mají časný enhancement a na rozdíl od hemangiomů se rychle odbarvují, hypovaskularizované mají pomalý enhancement, někdy pouze na periférii, někdy nemusí enhancovat vůbec (obrázek 8 a, b). Typický obraz mají metastázy melanomu, které jsou hypersignální v T1WI, hypo v T2WI.

Vyšetření pánve se zaměřením na perianální píštěle

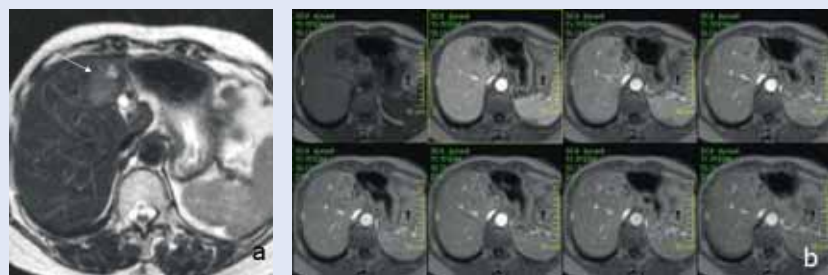
Vyšetření perianální oblasti je relativně nová indikace pro užití MR. Umožňuje nám zobrazit perianální píštěle, specifikovat jejich polohu k důležitým anatomickým strukturám, diferencovat známky hojení po léčbě (zda je píštěl floridní, změny u chronické píštěle...), zobrazit abscesové dutiny (10). Pro zvolení optimálního terapeutického postupu je zásadní rozlišení, zda je postižena ischioanální a ischiorektální fosa – potom se jedná o proces transsfinkterický (obrázek 9). Když je fossa volná, bez patologické změny MR signálu, potom se jedná o proces lokalizovaný intersfinktericky (obrázek 10).

Standardně provádíme vyšetření v základních třech rovinách v T2WI, T2WI s potlačením tuku a v T1WI s potlačením tuku po podání kontrastní látky (Gd-DTPA). Floridní píštělové kanály se zobrazují jako hypersignální tubulární struktury.

Vyšetření pánve se zaměřením na hrdlo děložní

MRI se používá pro staging karcinomu děložního hrdla, nikoliv pro screening. Karcinom hrdla děložního se na MR zobrazuje jako hyperintenzní masa v T2WI, oproti cervikálnímu stromatu, které má naopak nízký signál (12). Adenokarcinom má vyšší signál na těžce váženém T2W obraze než squamocelulární typ. MRI na rozdíl od jiných vyšetřovacích modalit umožňuje detekovat šíření na parametria a (stejně jako CT a UZ) infiltraci lymfatických uzlin (staging tumoru) (11). Základní vyšetřovací protokol na našem pracovišti zahrnuje provedení T2W obrazu v transversální a sagitální rovině, dále v rovině kolmé na děložní hrdlo, doplněné transversálními řezy v T1WI.

Obrázek 8 a, b. Čtyřiasedmdesátiletá pacientka s karcinomem sigmoidea, v pravém laloku jaterním je patrné ložisko inhomogenně zvýšeného signálu v T2WI (šipka, obrázek a). Na dynamické studii po podání kontrastní látky je inhomogenní enhancement (b). Jedná se o metastázu.



Obrázek 9. Pacient s Crohnovou chorobou, na koronárním řezu je patrná trasfinkterická píštěl (šipka) spolu s abscesem v ischiorektální fosse (šipka a).



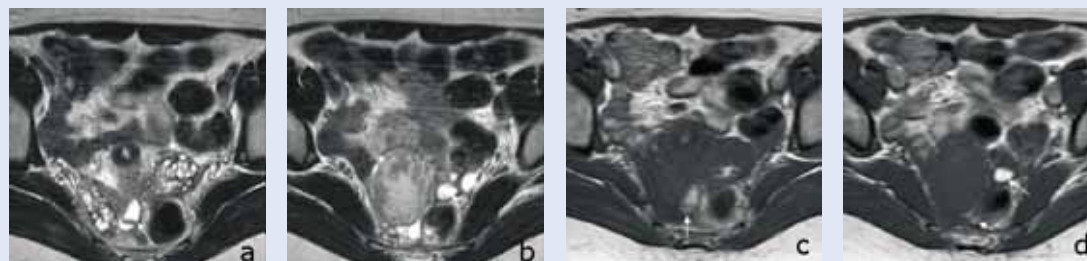
Obrázek 10. Třidvacetiletý pacient s Crohnovou chorobou. Na transverzálním řezu je patrná intersfinkterická píštěl ipsilaterálně obkružující vnitřní svěrač (šipka).



Obrázek 11 a, b, c. Třiatřicetiletá pacientka, v T2WI ve všech třech rovinách řezu je patrný tumor hrdla děložního (šipka), s infiltrací parametří a poševní klenby.



Obrázek 12 a, b, c, d. Čtyřidvacetiletá pacientka, v rektovaginálním septu, mezi fundem děložním a pravou přední konturou rekta jsou patrná drobná ložiska (šipka), obdobná ložiska jsou těsně nad levým ovárem. Všechny tyto formace obsahují degradační produkty hemoglobinu (extracel. methemoglobin), odpovídají tedy endometrióze.



Při hodnocení používáme dělení stádií karcinomu podle FIGO klasifikace (5):

Stádium I: nádor je ohraničen na děložní hrdlo, IA1 infiltrace 3mm, infiltrace v horizontálním směru do 7mm, IA2 infiltrace 5mm, infiltrace v horizontálním směru do 7mm. IA1 často nemusí být detekován na MR. IB infiltrace je rozsáhlejší, je však zachováno hyposignální ohraničení hrdla.

Stádium II: šíření tumoru mimo hrdlo, IIA infiltrace 2/3 proximální části vagíny. Senzitivita MR vyšetření pro infiltrace vagíny je vyšší než 93 %. Stádium IIB je charakterizováno infiltrací parametří. Infiltrace parametří detekuje MR v 86–92 % jako porušení hyposignálního ohraničení hrdla. V diagnostice tohoto stádia tkví hlavní význam MR při stagingu karcinomu hrdla (obrázek 11 a, b, c).

Stádium III: infiltrace pánevní stěny, kaudální části vagíny, obliterace ureterů, způsobující následnou hydronefrózu.

Stádium IV: infiltrace močového měchýře nebo rekta.

Endometrióza

Je definována jako přítomnost funkčního endometria mimo dělohu. Často je hormonálně závislé, pod cyklickým krvácením stejně jako normální endometrium (5). Nejčastěji jsou postižena ovaria, další výskyt je v malé pánvi – na

povrchu dělohy, sakrouterinního ligamenta, vejcovodů, v rektovaginálním septu. MRI je nejlepší modalita pro její detekci vzhledem k typickému signálu (vysoký signál v T1WI, nízký signál v T2WI), umožňuje i monitoraci hormonální terapie (obrázek 12 a, b, c, d).

Literatura

1. Bartolozzi C, Lencioni R, Donati F, Cioni D. Abdominal MR: Liver and pancreas. Eur Radiology 1999; 9: 1496–1512.
2. Coffin CM, Diche T, Mahfouz A, Alexandre M, Caseiro-Alves F, Rahmouni A, Vasile N, Mathieu D. Benign and malignant hepatocellular tumors: evaluation of the tumoral enhancement after mangafodipir trisodium injection on MRI imaging. Eur. Radiol 1999; 9: 444–449.
3. Ferrucci JT. Liver tumor imaging: current concepts. AJR 1990; 155: 474–484.
4. Hamm B, Mahfouz AE, Taupitz M. Liver metastasis: Improved detection with dynamic gadolinium-enhanced MR imaging? Radiology 1997; 202: 677–682.
5. Heuck A, Reiser M. Abdominal and pelvic MRI. Springer Verlag 1998: 327.
6. Heywang-Kobrunner SH, Beck R. Contrast-enhanced MRI of the breast. Springer-Verlag 1996: 227.
7. Li KC, Glazer GM, Quint LE. Distinction of hepatic cavernous hemangioma from hepatic metastases with MR imaging. Radiology 1988; 169: 409–415.
8. Mitchell DG. Focal manifestation of diffuse liver disease at MR imaging. Radiology 1992; 185: 1.
9. Morris EA. Breast cancer imaging with MRI. Radiol Clin N Am 2002; 40: 443–466.
10. Morris J, Spencer AJ, Ambrose NS. MR imaging classification of perianal fistulas and its implications for patient management. RSNA 2000; 20: 623–635.
11. Schidler J, Heuck A: Imaging of cancer of the cervix. Radiol Clin A Am 2002; 40: 577–590.
12. Yamashita Y, Baba T, Baba Y, Nishimura R, Ikeda S, Takahashi M, Ohtake H, Okamura H. Dynamic contrast-enhanced MR imaging of uterine cervical cancer: pharmacokinetic analysis with histopathologic correlation and its importance in predicting the outcome of radiation therapy. Radiology 2000; 216: 803–809.