

MR MAMMOGRAFIE, DOPLŇKOVÁ MODALITA DIAGNOSTIKY ONEMOCNĚNÍ PRSU

BREAST MR IMAGING AS ADJUNCTIVE TECHNIQUE OF DIAGNOSIS
BREAST LESIONS

původní práce

Jiřina Řezáčová
Petra Jiříčková

Radiologická klinika LF UK a FN,
Hradec Králové

Přijato: 15. 1. 2009.

Korespondenční adresa:

MUDr. Jiřina Řezáčová
Radiologická klinika FN
Sokolská 581,
500 00 Hradec Králové
e-mail: jirina.rezacova@seznam.cz

ABSTRAKT

**Řezáčová J, Jiříčková P. MR mammo-
grafie, doplňková modalita diagnostiky one-
mocnění prsu**

Cíl. Zhodnotit vlastní zkušenosti s MR mamografií jakožto doplňkovou metodou k mamografii, respektive ultrasonografii a srovnat je s dostupnými výsledky.

Metoda. Celkově od 6/04 do 1/08 vyšetřeno 342 pacientek. Byl použit přístroj Magnetom Symphony (Siemens) s dedikovanou dvojitou prsní cívkou. Ve vyšetřovacím protokolu byly provedeny tyto sekvence: nativně T1W a STIR, dynamické T1W sekvence s potlačením signálu tuku a postkontrastní T1W s potlačením signálu tuku ve vysokém rozlišení pro multiplanární rekonstrukce (MPR).

Výsledky. Z 342 případů byl u 63 výsledek histologicky verifikován – 27 invazivních karcinomů, 5 prekanceróz a 31 benigních lézí. Naše senzitivita MRM při znalosti výsledků předchozího mammologického vyšetření byla 93,75 %, specifická 67,74 %, pozitivní prediktivní hodnota 75 % a negativní prediktivní hodnota 91 %.

Závěr. Námi zjištěné hodnoty senzitivity, specifity, pozitivní prediktivní a negativní prediktivní hodnoty byly ve shodě s literárními zdroji. Tyto hodnoty dle literatury jsou však značně odlišné, pokud je hodnotíme u jednotlivých indikačních skupin.

Klíčová slova: karcinom prsu, MR mamografie, onemocnění mléčné žlázy.

ABSTRACT

**Řezáčová J, Jiříčková P. Breast MR ima-
ging as adjunctive technique of diagnosis
breast lesions**

Aim. It was evaluate experience with the breast MR imaging as adjunctive techniques to mammography/sonography and to comparison with research studies.

Methods. There were investigated 342 patients from 6/04 to 1/08. We used equipment-Magnetom Symphony (Siemens) and dedicated breast coil. It was used to acquire non-contrast T1WI, STIR, than followed by the dynamic-contrast-enhanced images and fat-suppressed T1W with high resolution usable for MPR.

Results. 63 of all patients were histologically proved - 27 invasive cancers, 5 precancers, 31 benign lesions. Our sensitivity reached 93.75%, and specificity 67.74%. Positive predictive value was 75% and negative predictive value of 91%.

Conclusion. The sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value breast MR imaging was similarly like these values in published research studies.

Key words: breast disease, breast cancer, MR mammography.

ÚVOD

Vyšetření prsu pomocí magnetické rezonance je považováno vedle konvenčních diagnostických metod (mammografie a ultrasonografie) za doplňkovou metodu. Počátky MR mammografie se datují do poloviny osmdesátých let 20. století za použití celotělové cívký a spin echo sekvencí. Avšak teprve zavedení nových sekvencí, použití speciální prsní cívký a aplikace paramagnetické kontrastní látky znamenaly kvalitní zobrazení struktury prsu (1). Studie kolem roku 2000 ukázaly, že optimální je hodnocení nejen morfologických znaků léze, ale i její postkontrastní kinetický charakter (2).

S rozvojem kvality MR zobrazení se zvyšuje počet vyšetřovaných žen. Mezi hlavní indikace patří:

- rozlišení pooperačních a postiradiačních změn od recidivy karcinomu prsu
- detekce multifokálních, multicentrických a bilaterálních lézí
- nález metastatického postižení lymfatických uzlin bez známého primárního karcinomu prsu
- rozsah tumorózního postižení (infiltrace hrudní stěny)
- pacientky se silikonovými implantáty (léze žlázy, poškození implantátu)
- screening u vysoce rizikových pacientek (BRCA mutace)
- diferenciální diagnostika maligních a benigních lézí
- sledování odpovědi na neoadjuvantní chemoterapii
- předoperační staging a plánování další terapie (3)

Doporučuje se toto vyšetření provádět nejlépe ve 2. nebo ve 3. týdnu po proběhlé menstruaci vzhledem k prokázanému hormonálnímu vlivu na změnu intenzity signálu po aplikaci kontrastní látky.

Dále je doporučeno provést vyšetření minimálně 6 měsíců po chirurgickém výkonu, core cut biopsii či vakuové biopsii mammotomem, 12 resp. 18 měsíců po radioterapii. Při nedodržení těchto indikačních omezení hrozí falešně pozitivní či negativní výsledek (3).

Jak již bylo řečeno, u lézí prsu se hodnotí při MRM morfologie a dynamické vlastnosti po podání kontrastní látky (tab. 1, 2).

Multifaktoriální hodnotící protokoly se ukázaly jako nevhodnější, u ostatních klesá specifická vyšetření (3).

MATERIÁL A METODA

Na radiologické klinice FN v Hradci Králové bylo od 6/04 do 1/08 vyšetřeno celkem 342 pacientek s věkovým průměrem 52 let (nejmladší 13, nejstarší 84 let). Toto vyšetření bylo provedeno na přístroji Magnetom Symphony (Siemens) za použití dvojité prsní cívký v poloze na břicho. U všech byl použit stejný vyšetřovací protokol. Nejprve byly použity nativně – T1W a STIR sekvence v 5 mm vrstvách v transverzální orientaci. Následovalo dynamické zobrazení – T1W s potlačením signálu tuku v 1,2 mm vrstvách, 1. nativní a dále pak 5 postkontrastních akvizic. Použitá kontrastní látka nebyla u všech pacientek stejná. Použili jsme Gadovist a MultiHance v příslušném množství vzhledem ke koncentraci a hmotnosti pacientky. Jako poslední je provedena postkontrastní sekvence T1W s potlačením signálu tuku ve vysokém rozlišení pro multiplanární rekonstrukce. Po vyšetření se provádí subtrakce pre- a postkontrastních skenů a případně je měřena intenzita signálu v místech podstatného zvýšení signálu a konstruová-

Tab. 1. Multifaktoriální hodnocení lézí – morfologická a dynamická kritéria (3)

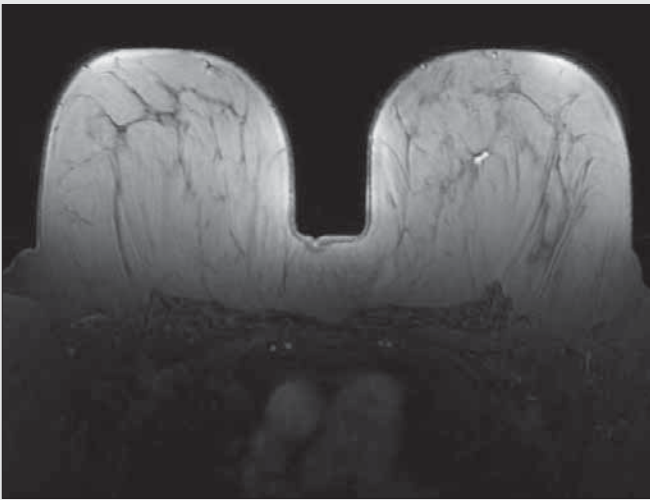
Table 1. Multifactorial evaluation of lesions – morphological and dynamic criteria (3)

Morfologie						
	benigní		hraniční	suspektní		
tvár	kulatý	0		větví se	1	
	oválný	0		spikulární	1	
	polygonální	0				
	ineární	0				
okraje	pravidelné	0		nepravidelné	1	
enhancing	homogenní	0		nehomogenní	1	
	septovaný	0		prstenčítý	2	
Dynamika						
iniciální vzestup signálu	< 50 %	0	50–100 %	1	> 100 %	2
postiniciální vzestup signálu	kontinuální: stoupá více jak o 10 % nad iniciál. peak	0	plateau: ve 3–6 min. je hodnota signálu ± 10 % v porovnání s iniciál. peakem	1	wash-out: pokles intenzity signálu ve 3–6 min více jak o 10 % ve srovnání s iniciál. peakem	2

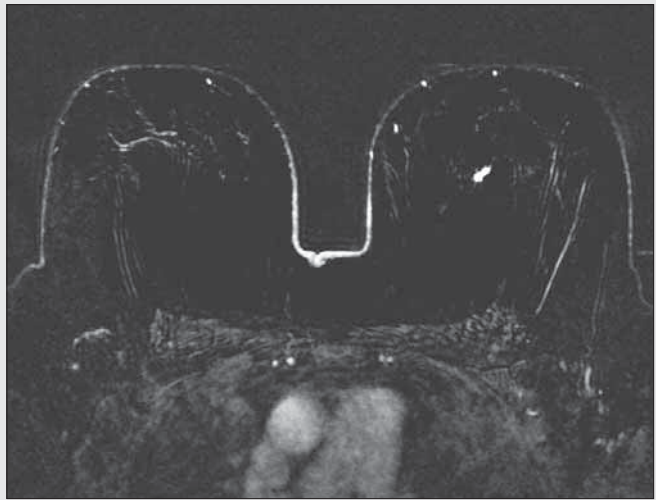
Tab. 2. Hodnotící výsledné skóre je definováno jako MRM – BIRADS (breast imaging reporting and data system) (3)

Table 2. The evaluative final score is defined like MRM- BIRADS (breast imaging reporting and data system) (3)

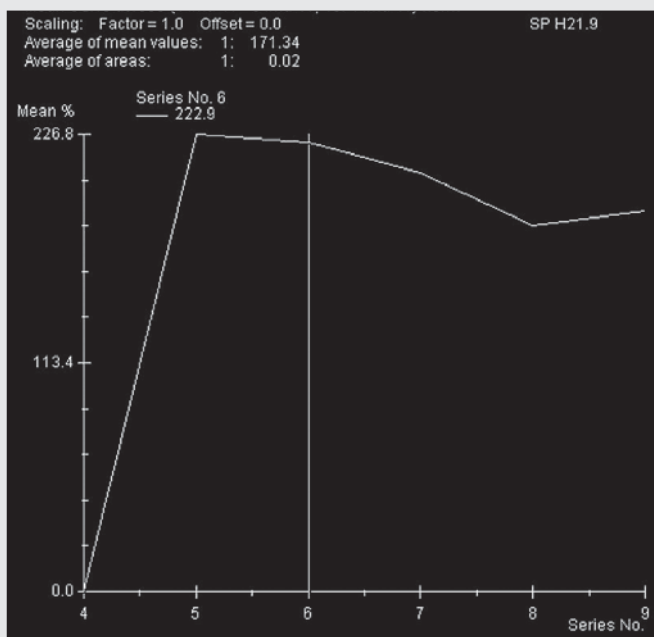
MRM-BIRADS				
I	II	III	IV	V
0–1	2	3	4–5	6–8
benigní		hraniční		maligní



▲ Obr. 1A



▲ Obr. 1B



▲ Obr. 1C

Obr. 1A. Žena 68 let, postkontrastně ve vnitřním kvadrantu levého prsu hyperintenzní homogenně se opacifikující léze (vel. 9 × 5 mm) s okrajovými spikuly

Fig. 1A. 68-year-old female, after contrast administration hyperintensive homogenous enhancing marginal spiculated lesion (size 9 × 5 mm) in the left breast

Obr. 1B. Postkontrastně hyperintenzní léze levého prsu zvýrazněná na subtrakci

Fig. 1B. The accentuation lesion in the left breast in subtraction image

Obr. 1C. Křivka změny intenzity signálu v čase po podání kontrastní látky: rychlý iniciální nárůst signálu po podání kontrastu (max. 226,8%), postiniciální wash-out

Histologie: invazivní duktální karcinom

Fig. 1C. Signal curve after contrast administration: Strong initial contrast enhancement (max. 226,8%) with postinitial „wash-out“

Histologie: invasive ductal carcinoma

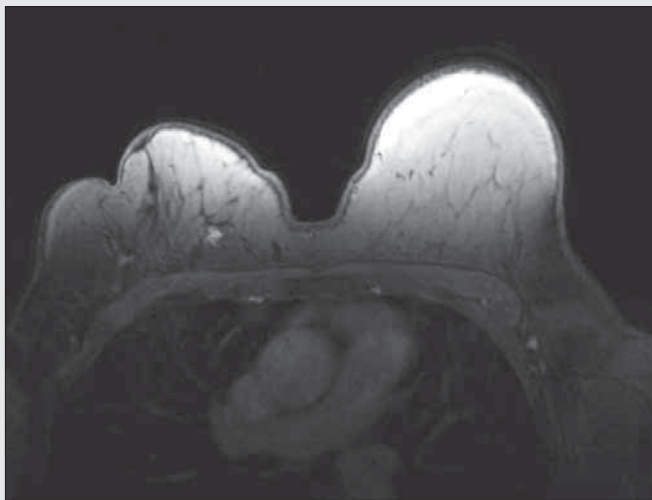
na křivka změny intenzity signálu v čase. Takřka ve všech případech byly k dispozici výsledky a snímky předešlého mamografického vyšetření (popř. i sonografického). Byla snaha načasovat vyšetření s ohledem na fázi menstruačního cyklu a dodržet doporučený časový odstup od invazivního výkonu v oblasti prsu a od ukončení radioterapie. Léze byly hodnoceny dle morfologického obrazu (okraje, homogenita ap.) a dále podle chování po podání kontrastní látky (ne/ homogenní syčení, prstenčité, centripetální, rychlost a výraznost vzestupu signálu, popř. její pokles – wash-out). Problémem bylo hodnocení drobných několika milimetrových lézí, kde lze těžko hodnotit charakter syčení, respektive se jeví víceméně u všech homogenní. Rovněž hodnocení okrajů, respektive ohraničenosti, je u těchto lézí sporné.

Do našeho statistického souboru pro hodnocení možností MR v diagnostice onemocnění prsu byla zařazena pouze ta vyšetření, která byla histologicky ověřena. Nález na MRM vyšetření jsme srovnali s histologickým výsledkem a stanovili

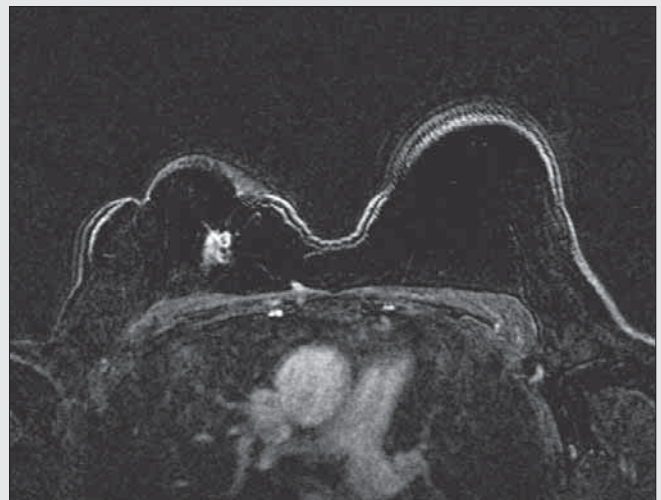
senzitivitu, specifitu, pozitivní a negativní prediktivní hodnotu MR mammografie.

VÝSLEDKY

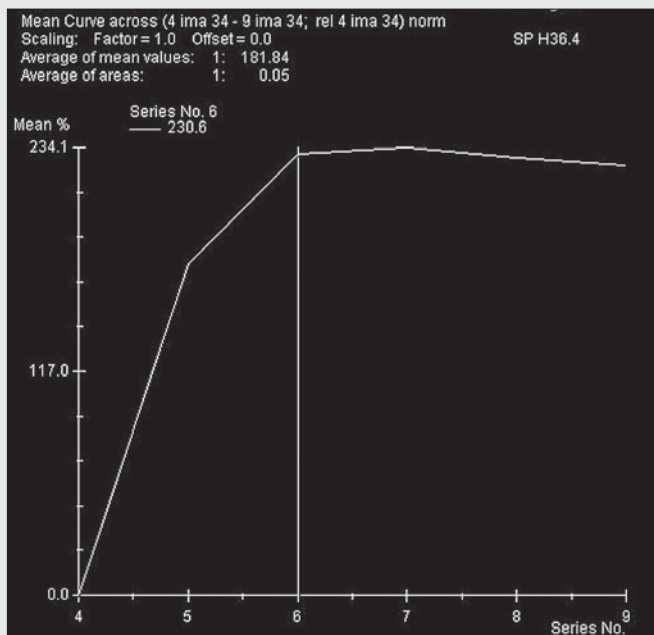
Od 6/ 03 do 1/ 08 bylo na našem pracovišti provedeno 342 vyšetření MR prsu. Z toho 56 pacientek bylo po operaci pro CA prsu (41 po prs šetřící operaci-BCS, 15 pacientek po ablacii), 12 pacientek bylo po augmentaci prsů. U 6 pacientek byla MR provedena z důvodu zjištění účinku neoadjuvantní chemoterapie. Nejčastější indikací byl předchozí nejasný výsledek mamografického, respektive ultrazvukového vyšetření. Méně pak byly zastoupeny indikace jako vyloučení multifokality (multicentricity), bilaterality léze u denžních prsou, mladé pacientky s významnou genetickou zátěží. U 5 pacientek bylo histologicky zjištěno metastatické postižení axillárních lymfatických uzlin bez nálezů primárního tumoru – pouze u jedné



▲ Obr. 2A



▲ Obr. 2B



▲ Obr. 2C

Obr. 2A. Žena 65 let, po prs šetřícím výkonu vpravo, nyní postkontrastně se výrazně pacifikující neohraničená léze v blízkosti jizvy (vel. 8 × 7 mm)

Fig. 2A. 65-year-old female, after breast conserving surgery, after contrast administration strong enhancing unbounded lesion next to scar (size 8 × 7 mm)

Obr. 2B. Postkontrastně hyperintenzní léze vpravo zvýrazněná na subtrakti

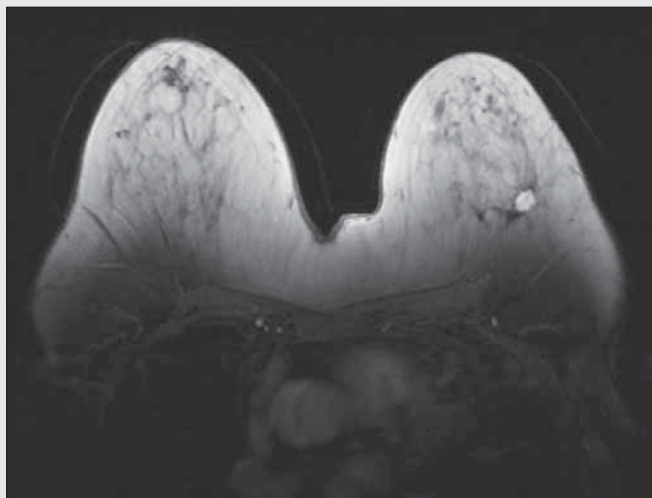
Fig. 2B. The accentuation lesion in the right breast in subtraction image

Obr. 2C. Křivka změny intenzity signálu v čase po podání kontrastní látky: relativně rychlý iničiální nárůst intenzity signálu (max. 230 %) s postiniciálním plateau

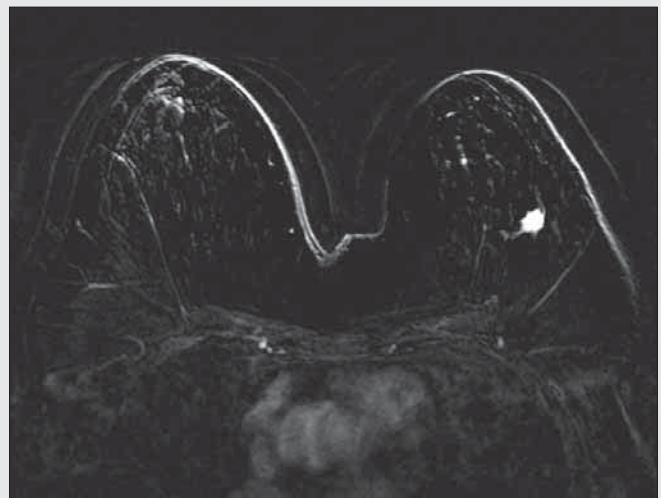
Histologicky: recidiva invazivního duktálního karcinomu

Fig. 2C. Signal curve after contrast administration: Relative strong initial contrast enhancement (max. 230 %) with postinitial plateau

Histology: recurrence of invasive ductal carcinoma



▲ Obr. 3A



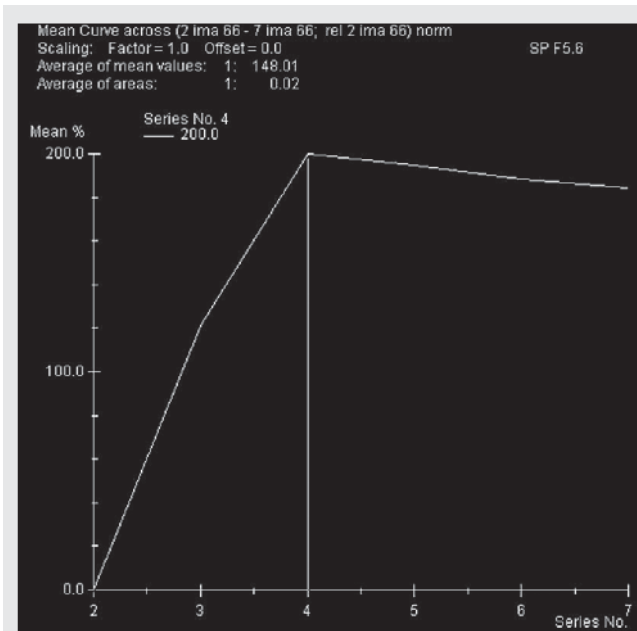
▲ Obr. 3B

Obr. 3A. Žena 73 let, postkontrastně na rozhraní zevních kvadrantů levého prsu hyperintenzní léze (vel. 20 × 15 mm)

Fig. 3A. 73-year-old female, after contrast administration hyperintensive enhancing lesion in lateral part of the left breast (size 20 × 15 mm)

Obr. 3B. Postkontrastně hyperintenzní léze levého prsu zvýrazněná na subtrakti

Fig. 3B. The accentuation lesion in the left breast in subtraction image



▲ Obr. 3C

Obr. 3C. **Křivka změny intenzity signálu v čase po podání kontrastní látky: relativně rychlý nárůst intenzity signálu v iniciální fázi (max. 200 %), postiniciálně wash-out**

Histologie: invazivní duktální karcinom

Fig. 3C. **Signal curve after contrast administration: Relative strong initial contrast enhancement (max. 200%) with postinitial „wash-out“**

Histology: invasive ductal carcinoma

Tab. 3. **Přehled ověřených nálezů v prsou**Table 3. **The summary of verified breast findings**

Histologická diagnóza (core-cut biopsie, chirurgický zákrok)	
maligní	počet pacientek
duktální karcinom	21
lobulární karcinom	2
lymfom	2
smíšený tubulární karcinom	2
prekancerózy	
radiální sklerozující léze	1
duktální karcinom <i>in situ</i>	4
atypická lobulární hyperplazie	1
benigní	
fibroadenom	13
papilom	1
chronické zánětlivé změny	3
membranózní nekróza tukové tkáně	1
fibrocystické změny/duktální /lobulární hyperplazie bez atypii/apokrinní metaplasie	12
blunt duct adenóza	1

Tab. 4. **Výsledky MR v detekci maligních lézí prsu**Table 4. **MR results of malignant breast lesions detection**

Nález	Počet n = 63
správně pozitivní	30
falešně pozitivní	10
správně negativní	21
falešně negativní	2

byl na MR primární tumor detekován. U 63 byla provedena časná histologická verifikace nálezu.

Náš soubor zahrnuje 63 pacientek, u kterých máme korelaci s histologickým výsledkem. Z tohoto počtu bylo 27 invazivních karcinomů, 5 prekanceróz a 31 benigních lézí. Přehled jednotlivých histologických jednotek je uveden v tabulce 3.

Diagnostickou spolehlivost MR v diagnostice maligních lézí prsu ukazují tabulky 4 a 5.

DISKUSE

MR mammografie má v některých indikacích vysokou nejen senzitivitu, ale i specificitu, zejména v diferenciální diagnostice recidivy, kdy je mammografie a sonografie limitována pooperačními a postiradiačními změnami. V literatuře je uváděna senzitivita blížící se 100 % (4). Opacifikace kontrastní látkou v jizvě či v jejím bezprostředním okolí je vždy suspektní (i přes nespécifickou křivku změny intenzity signálu v čase). Recidiva se opacifikuje kontrastní látkou prvních 5 minut po podání, jizva však ne. Absence enhancementu v jizvě vylučuje invazivní tumorózní proces s vysokou spolehlivostí (4). I z našich zkušeností se jako nejprínosnější MR mammografie ukázala právě u indikace odlišení pooperačních a postiradiačních změn od recidivy karcinomu. I literární zdroje se shodují na vysoké nejen senzitivě, ale zejména specificitě vyšetření (4).

U MRM je u suspekce na recidivu v jizvě po operaci uváděna senzitivita 92%, specificita 56% (PPV 99%) (5).

Rovněž předoperační staging je v mnoha případech přesnější než mammografie a ultrasonografie. Častěji je zde prokázána multifokalita (2 či více karcinomů v 1 prsním kvadrantu), multicentricita tumoru (1 či více karcinomů v jiném kvadrantu, než je předpokládán primární karcinom a mající minimální vzdálenost 2 cm od této léze) či bilaterální výskyt (3). Tyto skutečnosti pak mohou diametrálně změnit strategii léčby.

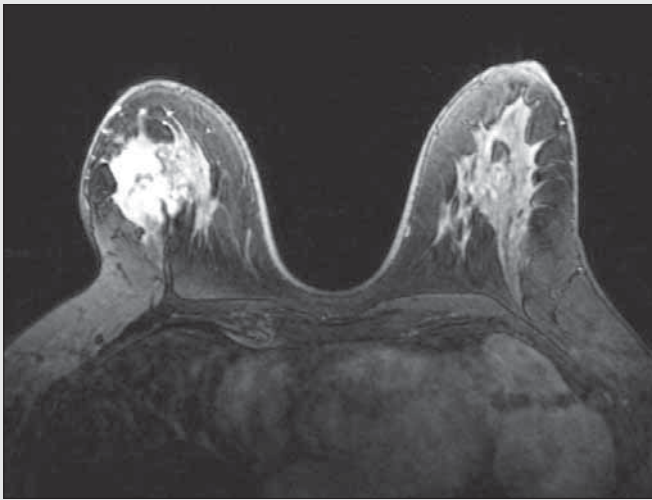
Další výhoda spočívá v detekci invazivní komponenty u duktálního karcinomu *in situ* a dále trojdimensionálního zobrazení léze (6).

V případě okultního karcinomu prsu (klinicky a konvenčními metodami – RTG a UZ nedetekovaný) se hledá primární tumor v prsu. Je uváděn výskyt 1–3/1000 diagnostikovaných karcinomů prsu. V těchto případech zkušenosti ukazují nízkou falešně negativní hodnotu MR mammografie (7). Na našem pracovišti bylo 5 žen s tímto karcinomem a pouze u jedné byl při MRM dodatečně prokázán karcinom v prsu.

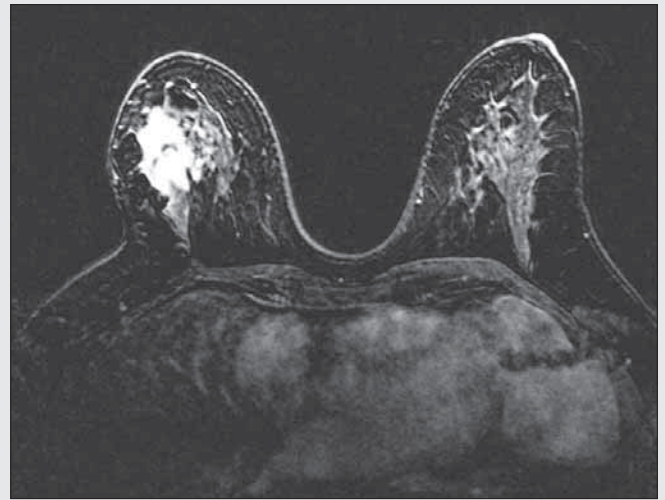
Další, čím dál častější indikací související s rozvojem plastické estetické a rekonstrukční chirurgie, je MR mammografie prsních implantátů. Ty mohou být umístěny subpektorálně či subglandulárně. Údajně jich existuje až 700 typů (8). MR je nejpresnější metoda k posouzení integrity implantátu (8) za použití specifických sekvencí: FSE T2W, T2 FSE se supre-

Tab. 5. **Diagnostická přesnost MR v detekci maligních lézí prsu (n = 63)**Table 5. **Diagnostic accuracy in detection of malignant breast lesions (n = 63)**

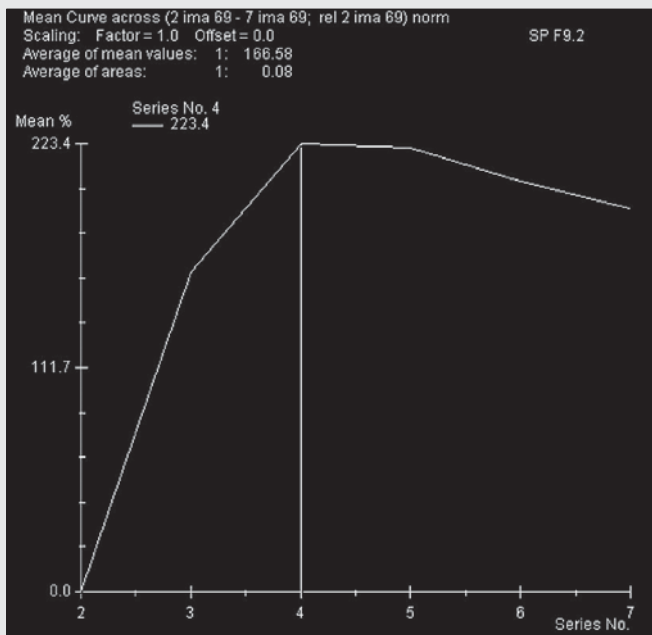
Parametr	Výsledek
senzitivita	93,75 %
specificita	67,74 %
pozitivní prediktivní hodnota	75 %
negativní prediktivní hodnota	91 %



▲ Obr. 4A



▲ Obr. 4B



▲ Obr. 4C

Obr. 4A. Žena 47 let, vpravo v zevních kvadrantech rozsáhlá postkontrastně hyperintenzní nehomogenně se sytící multicentrická léze v celkovém rozsahu 63 × 42 mm, (indikace: vyloučení bilaterality)

Fig. 4A. 47-year-old female, in the lateral part of the right breast large after contrast administration hyperintensive multicentric inhomogeneous lesion (overall size 63 × 42 mm), indication- exclusion bilateral affection

Obr. 4B. Postkontrastně hyperintenzní rozsáhlá multicentrická léze levého prsu zvýrazněná na subtrakci

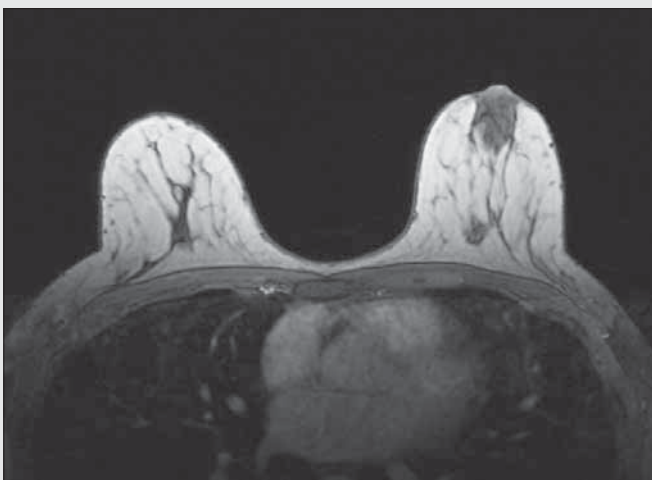
Fig. 4B. The accentuation large multicentric lesion in the right breast in subtraction image

Obr. 4C. Křivka změny intenzity signálu v čase po podání kontrastní látky: Iničiálně rychlý nárůst intenzity signálu v čase (max. 223,4 %), postiniciálně „wash-out“

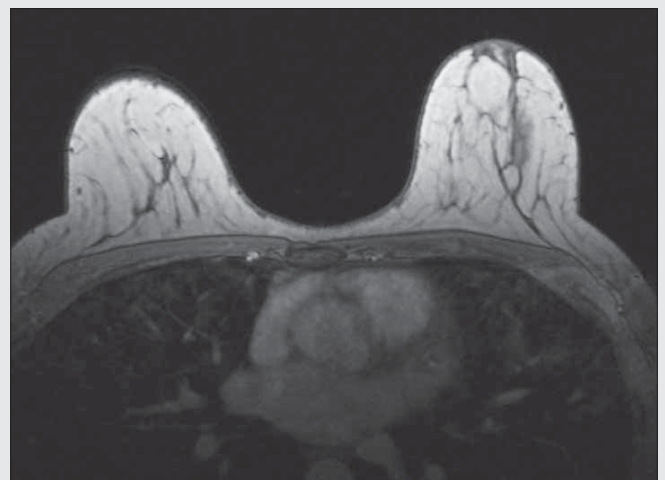
Histologie: lobulárně rostoucí invazivní duktální karcinom

Fig. 4C. Signal curve after contrast administration: Initial strong contrast enhancement (max. 223,4 %) with postinitial „wash-out“

Histology: lobular growing invasive ductal carcinoma



▲ Obr. 5A-1



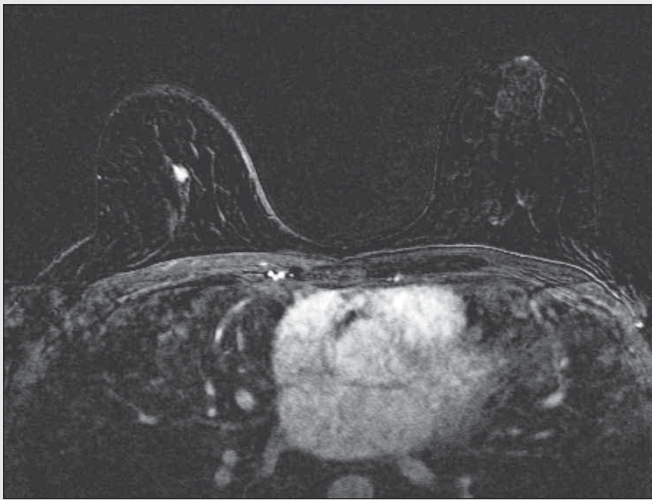
▲ Obr. 5A-2

Obr. 5A-1. Žena 37 let, v anamnéze léčba Hodgkinova lymfomu, postkontrastně na rozhraní horních kvadrantů vpravo hyperintenzní relativně ohraničená léze (vel. 10 × 8 mm) homogenně se opacifikující

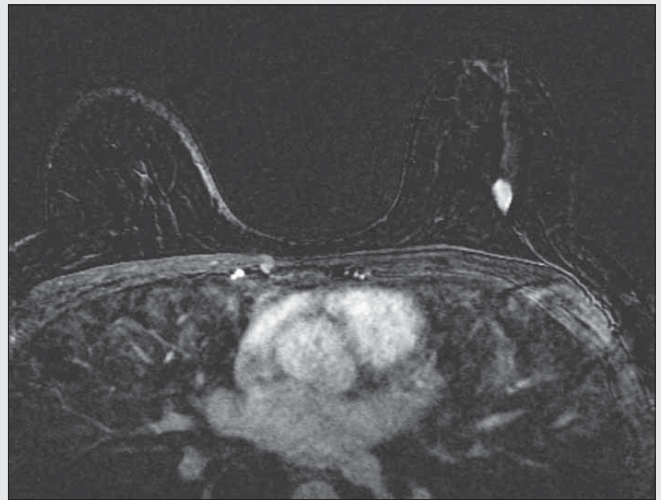
Fig. 5A-1. 37-year-old female, in personal history was diagnosis of Hodgkin's lymphoma, after contrast administration hyperintensive homogeneous enhancing lesion (size 10 × 8 mm) with relative well-defined margins in the upper part of the right breast

Obr. 5A-2. Na rozhraní horních kvadrantů vlevo postkontrastně hyperintenzní relativně ohraničená léze (vel. 13 × 8 mm)

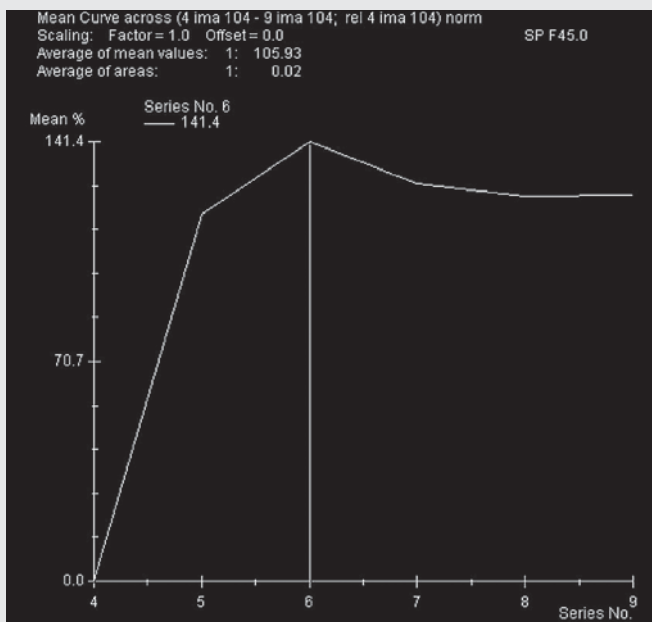
Fig. 5A-2. In the upper part of the left breast after contrast administration hyperintensive enhancing lesion (size 13 × 8 mm)



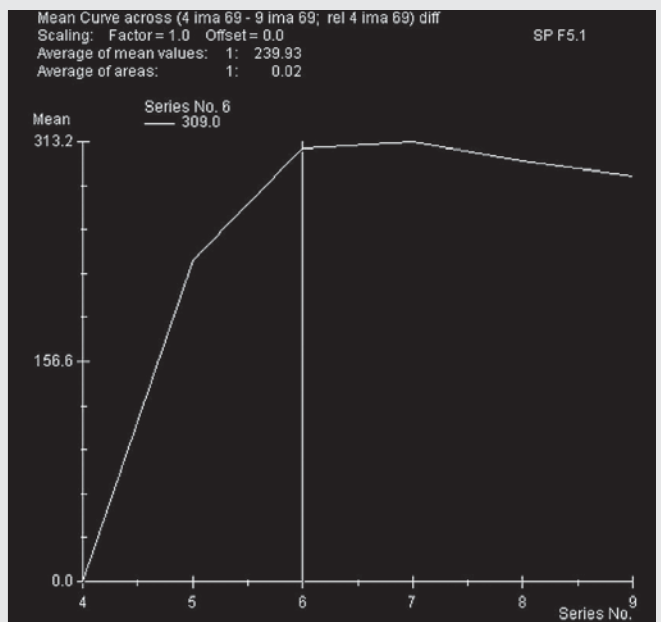
▲ Obr. 5B-1



▲ Obr. 5B-2



▲ Obr. 5C-1



▲ Obr. 5C-2

Obr. 5B-1. Postkontrastně relativně ohraničená hyperintenzní léze pravého prsu zvýrazněná na subtrakci

Fig. 5B-1. The accentuation bordered lesion in the right breast in subtraction image

Obr. 5B-2. Postkontrastně hyperintenzní relativně ohraničená léze levého prsu zvýrazněná na subtrakci

Fig. 5B-2. The accentuation bordered lesion in the left breast in subtraction image

Obr. 5C-1. Křivka změny intenzity signálu v čase po podání kontrastní látky: relativně rychlý nárůst intenzity signálu v iniciální fázi (max. 141,4 %), s následným naznačeným wash-outem a následným plateau

Histologie: metastáza Hodgkinova lymfomu

Fig. 5C-1. Signal curve after contrast administration: Relative strong initial contrast enhancement (max. 141,4%) with postinitial „wash-out“ subsequently plateau

Histologie: metastasis of Hodgkin's lymphoma

Obr. 5C-2. Křivka změny intenzity signálu v čase po podání kontrastní látky: rychlý nárůst intenzity signálu v iniciální fázi (max. 313,2 %), následně wash-out

Histologie: metastáza Hodgkinova lymfomu

Fig. 5C-2. Strong initial contrast enhancement (max. 313,2%) with postinitial „wash-out“

Histologie: metastasis of Hodgkin's lymphoma

sí vody, IR FSE, three point Dixon technika (specifita je při použití těchto sekvencí až 93–97 %), dále k detekci komplikací implantátů (fibrózní/kalcifikující kapsulární kontraktura, ruptura extra či intrakapsulární, leak silikonu, lokalizovaná bolest, deformity, parestezie, vzácně rozvoj generalizovaného autoimunitního onemocnění (9)).

V poslední době se stále častěji uvažuje o screeningové funkci MRM u malé skupiny mladých žen (do 40 let) s velkou genetickou zátěží (BRCA 1/2). U této skupiny žen se setkáváme na mammogramech častěji s denzním typem žlázy (Tabar IV, V). Senzitivita mammografie zde klesá na 40 %, u MRM se pohybuje od 71–77 % (10).

V našem případě jsme nerozlišovali hodnoty senzitivity, specifity, PPV a NPV u MRM u jednotlivých indikačních skupin pro malý počet pacientek, ale hodnotili jsme je celkově. Tyto hodnoty byly také ovlivněny znalostí předchozího mammologického vyšetření včetně možnosti zhlédnutí mammogramů.

Při porovnání našich výsledků s literárními údaji (tab. 6) spadají naše výsledky do těchto rozmezí.

Toto vyšetření má vysokou senzitivitu pro detekci karcinomu prsu, avšak může mít překvapivě nízkou specifitu. Rozdílnost výsledků je často dána kvalitou přístroje, výběrem pacientek (indikace) a růzností vyšetřovacích protokolů (16).

Rozbor našich falešně pozitivních nálezů ukázal, že dynamická složka tohoto vyšetření je založena na neoangiogenezi a principu zvýšeného krevního zásobení maligních lézí oproti okolí. Existují však i benigní léze, které při dynamickém vyšetření vykazují výraznou a reaktivně rychlou opacifikaci. Jsou to zejména fibroadenomy, záněty a některé dysplazie (1). U našich pacientek se jednalo o tyto histologické jednotky: chronické granulační změny, fibrocystické změny, sklerózuující adenóza, duktální hyperplazie bez atipií, nejvíce však fibroadenomy, které po stránce morfologické jeví spíše rysy benigní, při dynamickém vyšetření však vykazovaly prudkou změnu intenzity signálu, a byly tak hodnoceny jako hraniční či suspektní. Falešná negativita byla zaznamenána u 2 pacientek, u jedné byl závěr 2 intramamárních lymfatických uzlin netypicky uložených, neboť však dle mammografie se objevily nově, byly histologicky verifikovány jako metastázy lymfomu. U druhé pacientky, u níž léze vykazovala hraniční charakter křivky změny intenzity signálu v čase a měla benigní morfologický charakter, byla léze vyhodnocena jako fibroadenom, histologicky však byl potvrzen duktální karcinom.

Tab. 6. Výsledky senzitivity a specifity jiných autorů
Table 6. MR sensitivity and specificity other authors

Autoři	Senzitivita	Specifita	Počet lézí
Fischer et al. (11)	93%	65%	547
Nunes et al. (12)	96%	80%	454
Liu et al. (13)	93%	74%	130
Schnall et al. (14)	96%	73%	100
Ikeda et al. (15)	90%	93%	64

Problematické bylo hodnocení drobných několika milimetrových lézí a jejich případná verifikace. V zahraničí v těchto případech využívají hojně MR navigovanou core cut biopsii. Ta není dosud na našem pracovišti dostupná.

ZÁVĚR

Vyšetření onemocnění prsu pomocí MR stále patří mezi doplňkovou diagnostickou modalitu a následuje v drtivé většině případů po mammografickém a sonografickém vyšetření. Vzhledem k časové a finanční náročnosti se zatím neuvažuje o jeho screeningové funkci v diagnostice karcinomu prsu. Ve vymezených indikacích však může výrazně pomoci upřesnit diagnózu, diagnostikovat recidivu ve ztíženém poléčebném terénu, vyšetřit ženy po augmentaci či po rekonstrukčních operacích. V poslední době se prosazuje MR prsu jako významná vyšetřovací metoda u skupiny mladších žen s geneticky prokázanou BRCA mutací. Ukazuje se, že nejvyšší diagnostické výtečnosti je dosaženo při zhodnocení výsledků mammografie, ultrasonografie a MRM (17).

LITERATURA

- Heřman M, Hartlová M, Bučil J, Dušková M. Možnosti magnetické rezonance v diferenciální diagnostice lézí prsu. Čes Radiol 1998; 6: 342–350.
- Liberman L, Morris EA, Lee M J-Y. Breast Lesions Detected on MR Imaging: Features and Positive Predictive Value. Am J Roentgenol 2002; 179: 171–178.
- Fischer U. Practical MR Mammography. Stuttgart: Thieme 2004.
- Kramer S, Schulz-Wendtland R, Hagedorn K, et al. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of local recurrences in breast cancer. Anticancer Res 1998; 18: 2159–2161.
- Preda L, Villa G, Rizzo S, et al. Magnetic resonance mammography in the evaluation of recurrence at the prior lumpectomy site after conservative surgery and radiotherapy. Breast Cancer Res 2006; 8(5): R53.
- Peters NHGM, Rinkes IHMB, Mali WPTM, et al. Breast MRI in nonpalpable breast lesions: a Randomized trial with diagnostic and therapeutic outcome – MONET-study. Trials 2007; 8: 40.
- Schelfout K, Kersschot E, Goethem MV, et al. Breast MR imaging in a patient with unilateral axillary lymphadenopathy and unknown primary malignancy. Eur Radiol 2003; 13: 2128–2132.
- Mund DE, Farria D, Gorczyca DP, et al. MR Imaging of the Breast in Patients with Silicone- Gal Implants: Spektrum of Findings. Am J Roentgenol 1993; 161: 773–778.
- Morgan DE, Kenney PJ, Meeks MC, Pile NS. MR Imaging of Breast Implants and Their Complications. Am J Roentgenol 1996; 167: 1271–1275
- Gilbert FJ. Should we use MRI to screen women at high-risk of breast cancer. Cancer Imaging 2005; 5: 32–38.
- Fischer U, Kopka L, Grabbe E. Breast carcinoma: effect of preoperative contrast-enhanced MR imaging on the therapeutic approach. Radiology 1999; 213(3): 881–888.
- Nunes LW, Schnall MD, Orel SG. Update of breast MR imaging architectural interpretation model. Radiology 2001; 219(2): 484–494.
- Liu PF, Debatin JF, Caduff RF, et al. Improved diagnostic accuracy in dynamic contrast enhanced MRI of the breast by combined quantitative and qualitative analysis. Br J Radiol 1998; 71(845): 501–509.
- Schnall MD, Rosten S, Englander S, et al. A combined architectural and kinetic interpretation model for breast MR images. Acad Radiol 2001; 8(7): 591–597.
- Ikeda O, Yamashita Y, Morishita S, et al. Characterization of breast masses by dynamic enhanced MR imaging. A logistic regression analysis. Acta Radiol 1999; 40(6) 585–592.
- Friedman PD, Swaminathan SV, Herman K, Kalisher L. Breast MRI: The Importance of Bilateral Imaging. Am J Roentgenol 2006; 187: 345–349.
- Miller-Schimplfle M, Stoll P, Stern W, et al. Do mammography, sonography and MR mammography have a diagnostic benefit compared with mammography and sonography. Am J Roentgenol 1997; 168: 1323–1329.