

KOMPARACE MULTIPARAMETRICKÉ MAGNETICKÉ REZONANCE SE SILOU MAGNETICKÉHO POLE 3 TESLA S TRANSREKTÁLNÍ SONOGRAFIÍ NAVÁDĚNOU BIOPSIÍ PROSTATY

COMPARRISON OF MULTIPARAMETRIC MAGNETIC
RESONANCE IMAGING OF THE PROSTATE WITH 3 TESLA
MAGNETIC FIELD, WITH TRANSRECTAL ULTRASOUND-
GUIDED PROSTATE BIOPSY

Alžběta Šobrová¹, Viktor Eret¹,
Olga Dolejšová¹, Jiří Ferda², Jan Kastner²,
Ondřej Hes³, Kristýna Pivovarcíková³,
Milan Hora¹

¹Urologická klinika LF UK a FN, Plzeň

²Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN,
Plzeň

³Šiklův patologicko-anatomický ústav LF
UK a FN, Plzeň

Došlo: 7. 5. 2014.

Přijato: 9. 9. 2014.

Kontaktní adresa

MUDr. Alžběta Šobrová
Urologická klinika FN
E. Beneše 13, 305 99 Plzeň
e-mail: sobrovam@fnplzen.cz

Podpořeno MZ ČR – RVO (Fakultní nemocni-
ce Plzeň – FNPL, 00669806).

Střet zájmů: žádný.

Souhrn

Šobrová A, Eret V, Dolejšová O, Ferda J, Kastner J, Hes O, Pivovarcíková K, Hora M. Komparace multiparametrické magnetické rezonance se silou magnetického pole 3 Tesla s transrektální sonografií naváděnou biopsií prostaty

Cíl:

Moderní přístroje magnetické rezonance (MR) se silou magnetického pole 3 Tesla (T) dávají nové možnosti v diagnostice karcinomu prostaty. Práce srovnává výsledky multiparametrické 3T MR prostaty s výsledky transrektální biopsie prostaty za ultrasonografické kontroly (TRUS), a zjišťuje tak možnou úlohu MR v algoritmu diagnostiky karcinomu prostaty.

Materiál a metoda:

Od 4/2011 do 4/2013 (dále 1. období) bylo indikováno 354 mužů k provedení 3T MR prostaty. U 192 (54,2 %) z těchto pacientů bylo MR vyšetření provedeno před biopsií prostaty, u zbylých 162 (45,8 %) po biopsii (u pozitivní

biopsie kvůli zpřesnění stagingu, u negativní biopsie při přetrvávající elevaci PSA). K zjištění možné změny výsledků po 2 letech od zahájení studie byla za období 5/2013 až 12/2013 (dále 2. období) vyhodnocena kontrolní skupina pacientů (se stejnou indikací) v počtu 162 mužů – z nich byla u 119 provedena MR před biopsií, u zbylých 43 pacientů po biopsii. Vyšetřovací protokol 3T MR zahrnoval provedení T2 váženého obrazu, MR spektroskopie, difúzně váženého zobrazení a dynamického kontrastního zobrazení. Suspektní nálezy (z biopsie i MR) byly počítány jako nálezy pozitivní.

Výsledky:

Průměrný věk všech pacientů byl 65,4 (41–82) let. Průměrná hodnota PSA činila v 1. období 16,03 ng/ml (1,41–523), ve 2. období 11,5 ng/ml (2,02–75). Celková senzitivita MR byla v 1. vs. 2. období 87,6 % vs. 81,4 %, specifická 56,5 % vs. 68,4 %. Rozdíly ve výsledcích u pacientů s MR před a po biopsií byly patrné především u specifickosti – 46,7 % vs. 70,7 % v 1. období a 62,9 % vs. 92,9 % ve 2. období. Nejzkušenější radiolog dosáhl senzitivity 83,9 % a specifickosti 85 %, druhý pak senzitivity 71,4 % a specifickosti 50 %.

Závěr:

V 1. období byla zjištěna poměrně vysoká senzitivita (87,6 %) a nižší specifická (56,5 %) 3T MR při detekci karcinomu prostaty. Ve 2. období se lehce snížila senzitivita na 81,4 % a naopak zvýšila specifická na 68,4 %. Byl zaznamenán významný vztah mezi zkušeností radiologa a jeho úspěšností popisu MR. Příčinou nízké specifickosti však nemusí být selhání metodiky MR, ale neschopnost biopsicky karcinom zachytit. Při biopsii prováděné po MR se zaměřujeme na radiologem popsaná ložiska karcinomu. U již biopsicky verifikovaného karcinomu využíváme výsledky MR k rozhodování o typu léčby.

Klíčová slova:

3T MR prostaty, karcinom prostaty, TRUS biopsie.

Summary

Šobrová A, Eret V, Dolejšová O, Ferda J, Kastner J, Hes O, Pivovaráčková K, Hora M. Comparison of multiparametric magnetic resonance imaging of the prostate with 3

Tesla magnetic field, with transrectal ultrasound-guided prostate biopsy

Aim:

Modern magnetic resonance imaging (MRI) with 3 Tesla (T) magnetic field opens new possibilities in the diagnostics of prostate cancer. The aim of this study is to compare the results of 3 T MRI of the prostate with the results of transrectal ultrasound (TRUS)-guided biopsy of the prostate and to determine the role of 3 T MRI in the diagnostics of prostate cancer.

Material and methods:

In the period from 4/2011 to 4/2013 (1st period) 354 men were evaluated using 3T MRI of the prostate. One hundred ninety two of them (54.2%) underwent MRI before TRUS biopsy of the prostate (patients with a clinical suspicion of prostate cancer), the remaining 162 participants (45.8%) underwent MRI after TRUS biopsy (patients with at least one negative biopsy and ongoing suspicion of prostate cancer, or those requiring staging before radical prostatectomy). To determine potential developments in the outcome 2 years after beginning of the study, we evaluated control group of 162 men in the period from 5/2013 to 12/2013 (2nd period). One hundred nineteen patients (73.5%) underwent MRI before TRUS biopsy, the remaining 43 (26.5%) underwent MRI after TRUS biopsy. The protocol of 3T MRI included triplane T2 weighted MRI, MR spectroscopy, diffusion-weighted imaging and dynamic contrast-enhanced MRI. Suspect results (according to either biopsy or MRI) were considered positive.

Results:

The mean age was 65.4 years (41–82), mean PSA 16.03 ng/ml (1.41–523) in the 1st period and 11.5 ng/ml (2.02–75) in the 2nd period. Sensitivity of MRI was 87.6% and 81.4% in the 1st and 2nd period respectively. Specificity was 56.5% and 68.4% in 1st and 2nd period respectively. Differences between results in patients with MRI before and after biopsy were apparent mainly in specificity which was 46.7% before vs. 70.7% after (in the 1st period) and 62.9% before vs. 92.9% after (in the 2nd period). The most experienced radiologist achieved sensitivity of 83.9% and specificity of 85%, the second most experienced radiologist achieved sensitivity 71.4% and specificity 50%.

Conclusion:

In the 1st period our study showed a relatively high sensitivity (87.56%) and low specificity (56.52%) of 3T MRI of the prostate in the diagnostics of prostate cancer. In the 2nd period the sensitivity had slightly decreased to 81.4%, and contrary to that specificity had increased to 68.4%. Significant relationship between the experience of radiologist and success rate of MRI diagnosis was detected. The reason for low specificity is not necessarily the

failure of MRI but it can be the inability to detect cancer using prostate biopsy. In cases where the biopsy is performed after MRI we focus on cancer loci described on MRI. In cases where the cancer has been verified by biopsy, we use MRI results to select an optimal treatment.

Key words:

3T MRI of the prostate, prostate cancer, TRUS biopsy.

ÚVOD

V České republice byla incidence karcinomu prostaty (C61) v roce 2010 131/100 000 (www.uzis.cz) a je nejčastějším nádorem u mužů v České republice počínaje rokem 2005 (s výjimkou dg. C44 – „jiný zhoubný novotvar kůže“) a druhou nejčastější nádorovou příčinou úmrtí – v roce 2010 26,1/100 000 (www.uzis.cz). Zobrazení prostaty a detekce karcinomu prostaty je v radiodiagnostice dlouhodobě velmi problematickou záležitostí. Již v několika studiích bylo ověřeno, že přesnější vyšetření pro diagnostiku karcinomu prostaty než CT, transrektální ultrasonografie (TRUS) či fyzikální vyšetření per rectum je vyšetření magnetickou rezonancí (1–4). Magnetická rezonance (MR) je neinvazivní zobrazovací vyšetření bez radiační zátěže, které může rozlišit normální tkáň prostaty od jejího nádorového postižení, případně jeho extrakapsulární šíření, postižení semenných váčků, pánevní lymfadenopatie či dokonce kostní metastázy. V neposlední řadě může snímky z MR operátor využít k plánování operačního výkonu (velikost prostaty, šíře hrdla močového měchýře, vzdálenost hrdla od chámovodů). Postupem času dochází ke zlepšování zobrazovacích možností MR. Dříve doporučované použití endorektální cívky je poslední dobou vytěšňováno používáním povrchové cívky se zesíleným magnetickým polem z 1,5 Tesla (T) na 3T, což zvyšuje kvalitu rozlišení při současném snížení šumu (5–8). Dalším posunem v zobrazení prostaty pomocí MR bylo obohacení vyšetřovacího, resp. zobrazovacího protokolu o další funkční

metodiky, čímž vzniklo tzv. multiparametrické zobrazení. Nyní se využívá jednak T2 vážených obrazů, které ukazují morfologii prostaty ve třech rovinách (u karcinomu hypointenzní zóna), T1 vážených obrazů (vhodných především k zobrazení pánevních uzlin), dále difúzně váženého zobrazení (DWI) – u karcinomu patrná restrikce difúze extracelulární tekutiny, spektroskopie – tedy detekce metabolitů (u karcinomu snížení podílu citrátu a zvýšení cholinu) a dynamického kontrastního zobrazení (DCE) – u karcinomu rychlejší syčení a časnější vymývání kontrastní látky (9–10). Pokud je MR provedena až po biopsii prostaty, doporučuje se vzhledem k posthemoragickým změnám odstup po odběru vzorků alespoň 3 týdny (11). Dle doporučení evropské společnosti pro urogenitální radiologii (ESUR, European Society for Urogenital Radiology) by měla být časová prodleva mezi biopsií a vlastním vyšetřením alespoň 4–6 týdnů (12). Cílem naší práce bylo porovnat výsledky multiparametrické 3T MR s výsledky TRUS biopsie prostaty, a zjistit tak úlohu MR v algoritmu diagnostiky karcinomu prostaty a možnost jejího využití v naší klinické praxi. Počátek našeho výzkumu se datuje do období, kdy na Klinice zobrazovacích metod FN Plzeň začala být nově MR využívána také k diagnostice karcinomu prostaty. Radiologové tedy s touto metodikou teprve začínali, i když popisům MR obecně se věnují již delší dobu (nejzkušenější radiolog od roku 1995). Cílem bylo tedy zjistit úspěšnost zobrazení karcinomu prosta-

ty v našich podmínkách. Na jedné straně jsou statistické výsledky ze světových studií, avšak na straně druhé je tato metodika zasazena do našeho prostředí s počátečními nulovými zkušenostmi radiologů i urologů.

MATERIÁL A METODA

Od 4/2011 do 4/2013 (dále 1. období) bylo na Urologické klinice FN Plzeň indikováno 354 mužů k provedení 3T MR prostaty (Magnetom Skyra, Siemens, Erlangen, Německo), bez použití endorektální cívky. Všechna vyšetření MR byla provedena na Klinice zobrazovacích metod FN Plzeň, snímky však hodnotilo devět radiologů. Vyšetřovací protokol 3T MR zahrnoval provedení T2 váženého obrazu, MR spektroskopie, difuzně váženého zobrazení a dynamického kontrastního zobrazení. Byla hodnocena hypointenzní ložiska v T2 obrazech, přítomnost vysokého signálu v T1 obrazech, u difuzně váženého zobrazení byly hledány nehomogenity se známkami restrikce difuze, spektroskopie byla analyzována metodou voxel-by-voxel v celém objemu prostaty a za patologické byly označeny nálezy, kde kmit cholinu s kreatinem dosahovaly více než poloviny kmitu citrátu. Při farmakodynamickém hodnocení byl používán analytický software Tissue4D (Siemens, Erlangen, Německo) – byla hodnocena mapa objemu krve v tkáni, objem extracelulární tekutiny a křivka syčení kontrastní látkou. Pokud byl pozitivní nález alespoň ve třech uváděných parametrech, pak byl radiologem popsán jako ložisko karcinomu. Popis ložisek podezřelých z karcinomu od radiologů byl bohužel pouze přibližný – umístění pouze na základě běžného anatomického dělení prostaty. Strukturovaný skórovací systém dle doporučení ESUR, tzv. PI-RADS skóre v rozmezí 1–5, které hodnotí přítomnost, resp. nepřítomnost klinicky signifikantního karcinomu je používáno jako součást definitivního popisu MR až od počátku roku 2014. U 192 (54,2 %) ze všech 354 pacientů bylo MR vyšetření provedeno před biopsií prostaty – pacienti s podezřením na karcinom prostaty při elevaci PSA či suspektním per rektum vyšetřením. U zbylých 162 (45,8 %) pacientů byla MR provedena až po biopsii. Tato změna pořadí nebyla záměrná, většinou se jednalo o pacienty ambulantních urologů, kteří měli MR vyšetření doplněno buď při diagnostikovaném kar-

cinomu prostaty před plánovanou radikální prostatektomií (RAPE), či u negativní biopsie při přetrvávající elevaci PSA před případnou re-biopsií. K zjištění možné změny výsledků po 2 letech od zahájení studie byla za období 5/2013 až 12/2013 (dále 2. období) vyhodnocena kontrolní skupina pacientů (se stejnou indikací) v počtu 162 mužů – z nich byla u 119 provedena MR před biopsií, u zbylých 43 pacientů po biopsii. Snímky z MR ve 2. skupině sice celkově hodnotilo také devět radiologů, avšak jeden radiolog hodnotil 109 z celkových 162 pacientů (67 %). Ten se věnuje popisům MR prostaty od počátku roku 2011, další dva radiologové s nejvyšším počtem popsáných MR prostaty se věnují popisům od počátku roku 2012. Biopsie prostaty byla provedena ve všech případech pod kontrolou transrektální ultrasonografie. Počet bioptických vzorků byl odebrán s ohledem na počet předchozích biopsií – primárně většinou deset vzorků, s každou další biopsií obvykle dva vzorky navíc. Část pacientů však byla bioptována na ambulantních pracovištích, kde byl odebrán i menší počet vzorků. Vzhledem k nemožnosti přesně lokalizovat místo odběru daných vzorků (velký počet bioptujících lékařů), byla při srovnání MR a biopsie posuzována pouze přítomnost či nepřítomnost karcinomu, nebyla však zohledněna jeho lokalizace. Suspektní nálezy (z biopsie i MR) byly počítány jako nálezy pozitivní. Pokud byla provedena MR po biopsii, odstup po odběru vzorků byl minimálně 6 týdnů. Nálezy bioptické byly porovnány s nálezy na MR a následně byla stanovena senzitivita, specifita, pozitivní a negativní prediktivní hodnota MR vztažená k bioptickému nálezu.

VÝSLEDKY

Průměrný věk pacientů byl 65,9 (49–82) let. Průměrná hodnota PSA činila v 1. období 16,03 ng/ml (1,41–523), ve 2. období 11,5 ng/ml (2,02–75). Ve 2. období jsme již pacienty s extrémně vysokými hodnotami PSA k MR neindikovali, tím se snížilo i průměrné PSA. Ze všech 516 pacientů mělo 179 (34,7 %) provedenu biopsii vícekrát než jednou. Nejvyšší počet negativních biopsií u jednoho pacienta činil 7 (i přes popis karcinomu na MR). Senzitivita, specifita, pozitivní a negativní prediktivní hodnota byly vypočítány celkově i zvlášť pro dvě skupiny pacientů (s biopsií prostaty před

Tab. 1. MRI senzitivita, specifická, pozitivní a negativní prediktivní hodnota u pacientů s biopsií prostaty před MR, po MR a u všech pacientů (1. období 4/2011 až 4/2013, 2. období 5/2013 až 12/2013)

Table 1. MRI sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value in patients with prostate biopsy before MR, after MR and in all patients. (1st period 4/2011–4/2013, 2nd period 5/2013–12/2013)

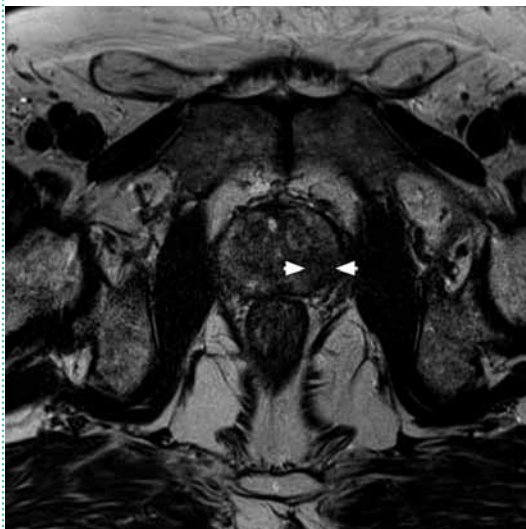
	MR před biopsií (%)		MR po biopsii (%)		Celkem (%)	
	1. období	2. období	1. období	2. období	1. období	2. období
senzitivita	81,61	80,7	92,45	82,8	87,56	81,4
specifická	46,67	62,9	75,00	92,9	56,52	68,4
+ prediktivní hodnota	55,9	66,7	87,5	96	70,70	74,5
– prediktivní hodnota	75,38	78,0	84,00	72,2	79,13	76,5

a po MR) a také zvlášť za obě období (tab. 1). Celková senzitivita MR byla v 1. vs. 2. období 87,6 % vs. 81,4 %, specifická 56,5 % vs. 68,4 %, pozitivní prediktivní hodnota 70,7 % vs. 74,5 % a negativní prediktivní hodnota 79,1 % vs. 76,5 %. Rozdíly ve výsledcích u pacientů s MR před a po biopsii byly patrné především u specifické – 46,7 % vs. 70,7 % v 1. období a 62,9 % vs. 92,9 % ve 2. období. Ve 2. období byla vyhodnocena úspěšnost tří radiologů, kteří se podíleli na popisu nejvíce pacientů. Nejzkušenější radiolog popsal ve 2. období 109 MR prostaty (67 %) se senzitivitou 83,9 % a specifickostí 85 %. Druhý nejvyšší počet MR 17 (10,5 %) popsal radiolog se senzitivitou 71,4 % a specifickostí 50 % a na třetím místě byl s počtem 14 popsáných MR (8,6 %) radiolog se senzitivitou 85,7 % a specifickostí 14,3 %. Celkem byl biopsicky karcinom prokázán u 259 mužů, z nichž 157 následně podstoupilo radikální prostatektomii, 84 radioterapii, jeden pacient byl (dle dostupných informací) léčen v protonovém centru, u 12 pacientů byla pro pokročilost onemocnění zahájena pouze hormonální terapie a u pěti pacientů byl stanoven postup watchfull waiting. Staging cT3a mělo popsáno 16 pacientů (z nich sedm podstoupilo RAPE a devět radioterapii), staging cT3b mělo na MR popsáno 40 pacientů (z nich deset podstoupilo RAPE a třicet radioterapii).

DISKUSE

Možnosti detekce karcinomu prostaty pomocí MR jsou v urologických kruzích poměrně diskutovaným tématem. V ostatních světových studiích se senzitivita 3T MR prostaty při využití multiparametrických technik pohybuje mezi 73–94 %, specifická mezi 43–91 % (13 až

16). V podobné studii byl rozdíl senzitivity MR před a po biopsii srovnatelný s našimi výpočty 84% (před biopsií) vs. 92% (po biopsii) (16). Přímé srovnání číselných hodnot je však problematické, jelikož tyto citované práce používaly při stanovení přesnosti MR jinou (z hlediska metodologie výzkumu vhodnější) referenční metodu – odvozovali přesnost MR + TRUS biopsie vůči zlatému standardu pooperačních histologických řezů. Pouze radiologové z FN Plzeň v roce 2013 postupovali stejnou metodou jako my, a prospektivně tak zhodnotili 164 mužů, kteří všichni podstoupili MR před biopsií. Senzitivita vyšla 97,6%, specifická 85% (17). Obecně se studie většinou shodují na tom, že detekovatelná jsou ložiska nad 5 mm v průměru (13–16, 18). Metodikou jak skutečně zjistit přesnost zobrazení MR by bylo porovnání nálezů na snímcích s celoplošnými řezy prostatou (whole-mount sections), získaných při následné radikální prostatektomii (19). Tímto výzkumem se naše pracoviště dále zabývá a bude předmětem dalších publikací. Příčinou diskrepance výsledků v naší studii u pacientů s MR před a po biopsii může být několik činitelů. Valná část pacientů, kteří měli prováděnou MR až po biopsii, měla již v té době biopsicky ověřený karcinom prostaty, což může radiologům usnadňovat rozhodování při popisu MR. Nelze tedy lepší výsledky u těchto pacientů využít k obecnému doporučení provádění MR až po biopsii. Vhodnější by byla zaslepená studie, kdy by radiolog neznal výsledky předchozí biopsie. Otázkou je také důležitost zkušenosti radiologa při popisování snímků z MR. Také z toho důvodu byli při naší práci rozděleni pacienti do dvou období. Předpokládali jsme výraznější zlepšení ve 2. období – tedy po 2 letech zkušeností radiologů s touto metodikou. Došlo sice ke zlepšení celkové specifické, avšak senzitivita

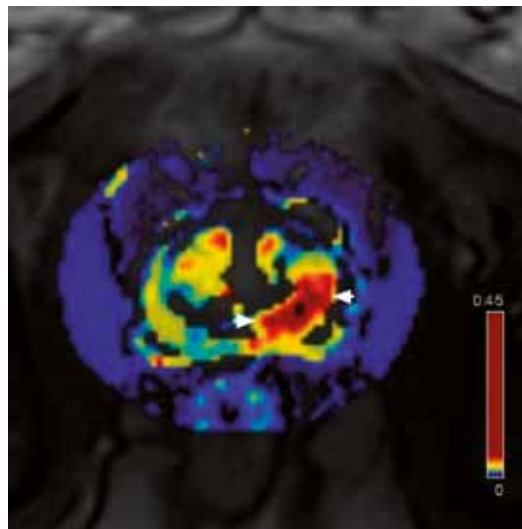


Obr. 1.

3T MRI prostaty T2 vážený obraz – nález tumoru v levé periferní zóně (hypointenzní oblast)

Fig. 1.

T2 weighted 3T MRI – tumor focus in the left peripheral zone (hypo-intense region)



Obr. 2.

Farmakodynamická analýza – ložisko hypervaskularizace v levém periferním laloku jako známka karcinomu

Fig. 2.

DCE (dynamic contrast enhanced) MRI – tumor focus in the left peripheral zone (region of hypervascularization)

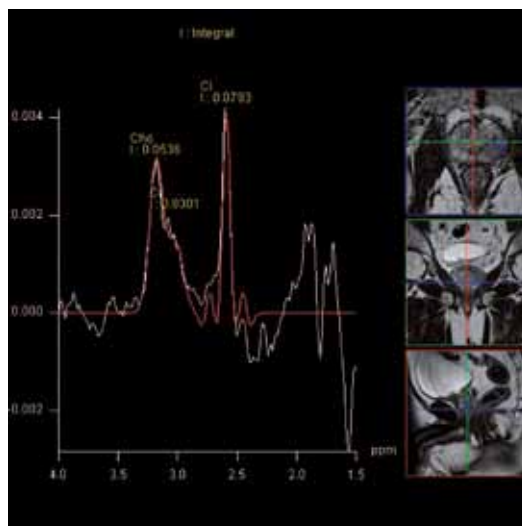


Obr. 3.

Dynamické kontrastní zobrazení – rychlejší sycení a časnější vymývání kontrastní látky v tumorózní tkáni (přerušovaná čára) než ve zdravé tkáni prostaty (plná čára)

Fig. 3.

Time-signal intensity curves from dynamic contrast-enhanced MR imaging show faster and stronger enhancement and faster washout in prostate cancer (broken line) than in normal tissue (solid line)



Obr. 4.

MR spektroskopie – elevace hladiny cholinu s poklesem hladiny citrátu jako známka podezření na karcinom prostaty v periferní zóně vlevo

Fig. 4.

MR spectroscopy – elevation of choline level with a decrease in citrate level is the spectral signature of suspicion of prostate cancer in the left peripheral zone of the prostate

MR se naopak snížila. Nevýhodou při vyhodnocování našeho souboru pacientů bylo velké množství popisujících radiologů. Prokázal se však výrazný vztah mezi zkušenostmi radiologa s MR prostaty a jeho úspěšností v popisu. Zejména specifická významně stoupala společně s množstvím popsáných MR. Proto nyní usilujeme o to, aby snímky z MR popisovali pouze dva radiologové, kteří by se na MR diagnostiku karcinomu prostaty specializovali, nově navíc s využitím 16 (resp. 27) sektorového standardizovaného schématu. Když byl totiž u pacienta na MR popsán karcinom pouze slovně dle anatomického dělení prostaty, urolog mohl cílit suspektní ložisko při následné TRUS biopsii jen velmi přibližně. Příčinou relativně nízké specifickosti MR při srovnávání s výsledky biopsie tedy nemusí být selhání MR, ale neschopnost bioticky karcinom zachytit. Obtížnou lokalizací k biopsii prostaty jsou hlavně tumory ve ventrální části či v bázi prostaty. Dle dostupných dat je u nemocných s patologickou hladinou PSA 66–71 % biopsií negativních a až 23 % karcinomů prostaty není zastíženo v první biopsii (20). Hledají se tedy nové metody, které by mohly biotickou záchytnost karcinomu zlepšit. Jednou z nich je fúze MR a USG – tedy detekce ložisek karcinomu prostaty na MR s následným vytvořením 3D modelu prostaty na USG v reálném čase a fúzí snímků MR s vytvořeným 3D modelem. Zobrazená ložiska karcinomu jsou cíleně biotována pod transrektální USG kontrolou. Dle publikovaných prací je tak dosaženo lepší biotické záchytnosti karcinomu prostaty (21, 22). U karcinomu prostaty s GS 7 a vyšší byl bioticky detekován karcinom pouze díky této metodě u 38 % pacientů (23). Jinou metodikou je biopsie prostaty přímo pod kontrolou MR, kdy je vytvořen 3D model prostaty a podezřelá ložiska jsou cíleně biotována transperineálně či nyní spíše transrektálně. Ve studii zabývající se touto metodikou byla (u pacientů po 2–7 předchozích negativních TRUS biopsiích) záchytnost karcinomu při následné re-biopsii pod MR kontrolou dokonce 40 % (resp. 59 % u pacientů pouze s diagnostikovaným tumorem na MR) (24, 25). Tyto metody jsou tedy budoucností (ve světě již současností) detekce karcinomu prostaty s MR jako hlavním nástrojem. V české urologii si však zatím bohužel MR prostaty nenašla své pevné místo. Je prováděna pouze na některých pracovištích a její rutinní používání v diagnostice karcinomu prostaty je mnohými urology opomíjeno z důvodu ne-

ustáleného doporučení a hlavně ekonomické stránky. Často kladenou otázkou je také načasování provedení MR. Na našem pracovišti je snaha provádět MR vždy před první TRUS biopsií (pokud pacient nemá extrémně vysokou hladinu PSA, kde je již předpoklad metastáz). Výhodu vidím především v možnosti cílit na suspektní ložiska při následné biopsii, jelikož při TRUS biopsii odebíráme vzorky prakticky „naslepo“, což může být důvodem nízké záchytnosti a vysokého počtu re-biopsií. Pacienti sledovaní pro elevaci PSA u ambulantních urologů vzhledem k ceně MR v naprosté většině před první biopsií MR provedenu nemají a bývají na naši kliniku posíláni k dovyšetření při přetrvávající elevaci PSA a negativní biopsii či biopsiích. Vzhledem k finančním limitům ambulantních specialistů se toto schéma v nejbližší době jistě nezmění.

ZÁVĚR

Při detekci karcinomu prostaty pomocí 3T MR jsme zjistili v 1. období poměrně vysokou senzitivitu (87,56 %), avšak nižší specifickost (56,52 %). Ve 2. období se lehce snížila senzitivita na 81,4 % a naopak zvýšila specifickost na 68,4 %. Byl zaznamenán významný rozdíl v úspěšnosti jednotlivých radiologů. Nejzkušenější radiolog popisoval se senzitivitou 83,9 % a specifickostí 85 %, druhý pak se senzitivitou 71,4 % a specifickostí 50 %. Je zde tedy patrná zásadní úloha radiologa a jeho zkušeností. Využití MR v detekci karcinomu prostaty se jeví vhodné před biopsií k následnému cílení popsáných suspektních ložisek či u pacientů s opakovanými elevacemi PSA, u kterých nebylo bioticky nádorové onemocnění zjištěno. Vyšetření MR však můžeme využít také u pacientů s již bioticky verifikovaným karcinomem – zpřesněním stagingu můžeme lépe rozhodovat o typu léčby. Příčinou nízké specifickosti nemusí být selhání metodiky MR, ale neschopnost bioticky karcinom zachytit. Budoucností tedy může být využití MR při biopsii prostaty – v reálném čase či fúzí s USG.

LITERATURA

1. **Presti JC Jr, Hricak H, Narayan PA, Shinohara K, White S, Carroll PR.** Local staging of prostatic carcinoma: comparison of transrectal sonography and endorectal MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166: 103–108.
2. **Jackson AS, Parker CC, Norman AR, Padhani AR, Huddart RA, Horwich A, et al.** Tumour staging using magnetic resonance imaging in clinically localised prostate cancer: relationship to biochemical outcome after neo-adjuvant androgen deprivation and radical radiotherapy. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2005; 17: 167–171.
3. **Hricak H, Dooks GC, Jeffrey RB, Avallone A, Jacobs D, Benton WK, et al.** Prostatic carcinoma: staging by clinical assessment, CT, and MR imaging. *Radiology* 1987; 162: 331–336.
4. **Fuchsová R, Topolčan O, Vrzalová J, Hora M, Dolejšová O, Klečka J, Kasík P.** Přínos stanovení [-2]proPSA v diferenciální diagnostice karcinomu prostaty (Benefit of determining [-2]proPSA levels in the differential diagnosis of prostate cancer). *Ces Urol* 2014; 18(1): 21–25.
5. **Scheenen TWJ, Heijmink SW, Roell SA, et al.** Three-dimensional proton MR spectroscopy of human prostate at 3 T without endorectal coil: feasibility. *Radiology* 2007; 245: 507–516.
6. **Heijmink SW, Futerer JJ, Hambrook T, et al.** Prostate cancer: body-array versus endorectal coil MR imaging at 3.0 T – comparison of image quality, localization, and staging performance. *Radiology* 2007; 244: 184–195.
7. **Hora M, Stránský M, Trávníček I, Üрге T, Eret V, Kreuzberg B, et al.** Three Tesla MRI biphasic angiography – a method for preoperative assessment of the vascular supply in renal tumours – a surgical perspective, *World J Urol* 2013; 31(5): 1171–1176 [Epub ahead of print 2012 Apr 19].
8. **Hora M, Stránský M, Trávníček I, Üрге T, Eret V, Kreuzberg B, et al.** Využití dvoufázové 3T MRI angiografie v plánování operační léčby u nádorů ledvin (Biphasic 3T MRI angiography for planning of kidney tumor surgery). *Ces Urol* 2013; 17(3): 183–192.
9. **Franiel T, Hamm B, Hricak H.** Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging and pharmacokinetic models in prostate cancer. *Eur Radiol* 2011; 21: 6116–6126.
10. **Bloch BN, Furman-Haran E, Helbich TH, et al.** Prostate cancer: accurate determination of extracapsular extension with high-spatial-resolution dynamic contrast-enhanced and T2 weighted MR imaging: initial results. *Radiology* 2007; 245: 176–185.
11. **Ikonen S, Kivisaari L, Vehmas T, Tervahartiala P, Salo JO, Taari K, et al.** Optimal timing of post-biopsy MR imaging of the prostate. *Acta Radiol* 2001; 42: 70–73.
12. **Barentsz JO, et al.** ESUR prostate MR guidelines 2012. *Eur Radiol* 2012; 22: 746–757.
13. **Arsov C, Blondin D, Rabenalt R, Antoch G, Albers P, Quentin M.** Standardised scoring of a multi-parametric 3-T MRI for a targeted MRI-guided prostate biopsy. *Urologe A.* 2012; 51(6): 848–856. doi: 10.1007/s00120-012-2825-6.
14. **Jager GJ, Ruijter ET, van de Kaa CA, et al.** Dynamic TurboFLASH subtraction technique for contrast-enhanced MR imaging of the prostate: correlation with histopathologic results. *Radiology* 1997; 203: 645–652.

15. **Villers A, Puech P, Mouton D, et al.** Dynamic contrast enhanced, pelvic phased array magnetic resonance imaging of localized prostate cancer for predicting tumor volume: correlation with radical prostatectomy findings. *J Urol* 2006; 176(6 Pt 1): 2432–2437.
16. **Myung Sun Choi, Yong Sun Choi, Byung Il Yoon, Su Jin Kim, Hyuk Jin Cho, Sae Woong Kim.** The Clinical Value of Performing an MRI before Prostate Biopsy *Korean J Urol* 2011; 52(8): 572–577.
17. **Ferda J, Kastner J, Hora M, Hes O, Fínek J, Topolcan O, Kreuzberg B.** A role of multifactorial evaluation of prostatic 3T MRI in patients with elevated prostatic-specific antigen levels: prospective comparison with ultrasound-guided transrectal biopsy. *Anticancer Res* 2013; 33(6): 2791–2795.
18. **Shimizu T, Nishie A, Ro T, Tajima T, Yamaguchi A, Kono S, et al.** Prostate cancer detection: the value of performing an MRI before a biopsy. *Acta Radiol* 2009; 50: 1080–1088.
19. **Pivovarčíková K, Branžovský J, Bauleth K, Trávníček I, Dolejšová O, Šobrová A, Hora M, Hes O.** Radikální prostatektomie – sestava vyšetřovaná metodikou whole-mount section. *Ces Urol* 2014; 18(1): 26–32.
20. **Roehl KA, Antenor JA, Catalona WJ.** Serial biopsy results in prostate cancer screening study. *J Urol* 2002; 167: 2435–2439.
21. **Pinto PA, Chung PH, Rastinehad AR, Baccala AA Jr, Kruecker J, Wood BJ.** Magnetic resonance imaging/ultrasound fusion guided prostate biopsy improves cancer detection following transrectal ultrasound biopsy and correlates with multiparametric magnetic resonance imaging. *J Urol* 2011; 186(4): 1281–1285.
22. **Hadaschik BA, Kuru TH, Tulea C, Rieker P, Popeneciu IV, Simpfendörfer T, et al.** A novel stereotactic prostate biopsy system integrating pre-interventional magnetic resonance imaging and live ultrasound fusion. *J Urol* 2011; 186(6): 2214–2220.
23. **Sonn GA, Natarajan S, Margolis DJ, Macairan M, Lieu P, Marks LS.** Targeted biopsy in the detection of prostate cancer using an office based magnetic resonance ultrasound fusion device. *J Urol* 2013; 189(1): 86–92.
24. **Hambrock T, Somford DM, Hoeks C, et al.** Magnetic resonance imaging guided prostate biopsy in men with repeat negative biopsies and increased prostate specific antigen. *J Urol* 2010; 183: 520–527.
25. **Hoeks C, Schouten M, Bomers J, Hambrock T, Henk Vergunst, et al.** Three-Tesla magnetic resonance-guided prostate biopsy in men with increased prostate-specific antigen and repeated, negative, random, systematic, transrectal ultrasound biopsies: detection of clinically significant prostate cancers. *European urology* 2012; 62: 902–909.