Cílená biopsie prostaty pomocí magnetické rezonance – 2. část: techniky fúze

MUDr. Šárka Kudláčková, doc. MUDr. František Zátura, PhD.

Urologická klinika, Fakultní nemocnice Olomouc

Nádor prostaty, jako jeden z mála zhoubných nádorů, je obvyklými zobrazovacími metodami velmi špatně znázornitelný. Při sonografii, která je v diagnostice karcinomu prostaty standardně používána, je typické hypoechogenní ložisko patrné jen v 30 %, z čehož vyplývá nízká senzitivita TRUS. Jako slibná se v posledních letech jeví magnetická rezonance, zejména její multiparametrická analýza. Ložisko vyznačené magnetickou rezonancí je bioptováno buďto v reálném čase in-bore technikou či je použito některé z fúzních technik.

Klíčová slova: cílená biopsie prostaty, magnetická rezonance, fúze.

MRI targeted biopsy of the prostate – 2nd part: fusion techniques

Prostate carcinoma is one of few malignant tumors being difficult to be diagnosed by conventional imaging methods. On ultrasonography that is normally used in the diagnosis of prostate cancer, typical hypoechogenic lesion is visible in only 30 %, which results in low TRUS sensitivity. In recent years, MRI and especially multi-parametric analysis appears to be promising solution. MRI visualised lesion is biopted either in real-time using in-bore technique or by selected fusion technique.

Key words: targeted biopsy of the prostate, MRI, fusion.

Techniky fúze

Kognitivní fúze

Bioptující lékař analyzuje záznam MRI se suspektními ložisky vyznačenými radiologem ideálně vyhodnocených dle standardizovaných protokolů (např. PIRADS). Je velmi žádoucí, aby radiolog zaznačil ložiska do sektorové mapy i do samotného záznamu T2 váženém obrazu v koronálním řezu. Takto analyzované ložisko je pak kognitivně přeneseno do sonografického obrazu při samotné biopsii. Pro zvýšení přesnosti přenosu záznamu je vhodné identifikovat a orientovat se např. podle přítomných cyst, prostatolitů apod. Tato technika je cenově nenáročná – nevyžaduje žádné další technické vybavení avšak její přesnost je závislá zejména na zkušenostech bioptujícího.

Softwarová fúze

Technologie využívá pokročilé softwarové zpracování a uložení snímků MRI či CT ve formátu datasetu jednotlivých snímků do paměti počítače, které později přiřazuje k sonografii na základě identifikace polohy snímače ve 3D prostoru. Se znalostí polohy roviny zobrazení MR pak software přenesení ložiska do sonografického obrazu v reálném čase a umožňuje tak cílenou biopsii ložisek patrných v MR analýze.

Orientace snímače a jeho roviny řezu v prostoru je zajištěna navigačními technikami, které mají celou řadu technických řešení. Poloha sonografického snímače je monitorovaná elektromagneticky, pomocí infračervené techniky nebo je sonda upevněna do mechanického stepperu a její pohyby jsou snímány přeneseně snímači zabudovanými v stepperu.

Navigace pomocí elektromagnetického

snímání polohy používá Faradayova principu (1). Na ultrasonografickém snímači je připevněn magnet (ev. je vestavěn do sonografické sondy) a na vyšetřovacím lůžku je upevněn elektromagnetický senzor – transmitter. Tento emituje silné magnetické pole a vyhodnocuje jeho změny vzhledem k poloze sondy. Tento způsob je vhodný pro monitorování polohy snímače při transrektální biopsii z volné ruky. Zde je však prostor pro nepřesné zaměření způsobené nechtěným pohybem sondy vyšetřujícím. Kromě klasické biplanární sondy lze využít i sondu s jednou rovinou řezu, označované jako endfire (obrázek 1).

Navigace pomocí infračerveného záření

pracuje se zdrojem infračerveného světla, které je odražené z plošek na sondě snímáno dvěma stereokamerami. Je o navigaci vhodnou spíše pro řízení extrakorporální biopsie, protože při

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. Šárka Kudláčková, kudlacks@seznam.cz

Urologická klinika, Fakultní nemocnice Olomouc, I. P. Pavlova 6, 779 00 Olomouc

Cit. zkr: Urol. praxi 2017; 18(5): 206–208

Článek přijat redakcí: 29. 5. 2017

Článek přijat k publikaci: 25. 6. 2017

Obr. 1. Princip navigace pomocí elektromagnetického snímání

Obr. 2. Princip navigace polohy sondy zavěšené v mechanickém pozičním zařízení – stepperu

zastínění odrážecí na sondě může být zaměření nepřesné.

Navigace polohy sondy zavěšené v mechanickém pozičním zařízení – stepperu monitoruje vysunutí a rotaci sondy a je vhodné spíše pro transperineální punkci. Zde je potřeba snímač s příčnou i podélnou rovinou řezu s opačnou polohou umístění sonografických snímačů (distálně pro příčnou a u rukověti pro podélnou typu linear array). Transrektální přístup je možný, ale je zde jistý dyskomfort při manipulaci s těžkým stepperem. Oproti výše uvedeným metodám je přesnější, neboť stabilní rameno eliminuje ev. nechtěný pohyb sondy vyšetřujícím (obrázek 2).

Nejdůležitější součástí systému pro fúzi je software. Má tři funkce: načítá data do paměti, spolupracuje s navigačním systémem a umožňuje spojení – registraci snímků z MRI či CT a real time řezů sonografie. U sonografů s extrémně účinným počítačem je součástí sonografického systému, u standardních přístrojů pracuje v externí pracovní stanici. Snímky z MRI či CT zpracovává jako dataset 2D snímků nebo 2D snímky zpracuje a konvertuje do prostorového D datasetu. 2D verze vyžadují co nejlepší shodu řezu sonografického snímání s rovinou, ve které byly získány snímky MR. Odchylna by neměla

převýšit 15°, proto jsou tyto systémy vhodné pro transperineální biopsii u pacientů v gynekologické poloze. Systémy, které snímky MR nejen ukládají, ale zpracují je do prostorového 3D zobrazení umožňují spárovat prakticky libovolnou rovinu ultrasonografického řezu. Vždy však musí být software přizpůsoben použitému snímači – jeho roviny řezu musí být v softwaru namodelovány.

Spojení obrazů z MRI a ultrasonografie vyžaduje nalézt v obou zobrazeních alespoň tři stejné body a společnou polohu označit a spojení uzavřít. Tento proces se nazývá registrace. Zpravidla se využívají obrysy prostaty, které se do snímků MRI kreslí manuálně nebo semiautomaticky. Dalšími v obou zobrazeních viditelnými prvky je hrdlo měchýře, apex, kalcifikace a jizvy. Na MRI označujeme i jednotlivá ložiska jako jejich obrysy, pokud možno ve všech řezech, kde jsou viditelná. Při synchronizaci metod je nalezneme nejdříve na MRI a poté se snažíme stejná místa či obrysy pohybem snímače se zapnutou navigací nalézt na ultrasonografii. Jakmile je nalezneme, označíme – registrujeme toto místo pomocí software. Od ukončení registrace pak probíhá navigace v obou zobrazeních současně. Na pečlivosti synchronizace obou systémů zobrazení (z MRI a sonografie) závisí přesnost zaměření biopsie. Jakákoliv komprese, dislokace či jiná změna tvaru prostaty může přesné spojení znemožnit.

Techniky biopsie

Transrektální biopsie: Při využití fúze u většího množství pacientů je vhodný transrektální přístup biopsie, navigovaný elektromagnetickým navigačním systémem. Umožňuje volný pohyb sondy při hledání ložiska – tedy způsob, který je standardně používán a pro většinu urologů dobře znám. Při použití standardního transrektálního snímače se dvěma rovinami řezu (bipane) poskytuje velmi dobrou prostorovou orientaci v celé prostatě doplněnou informací o ložiscích dle MRI.

Transperineální biopsie: Z logiky vyplývá, že by měla být přesnější. Roviny řezu na sonografii a MRI jsou zachyceny ve stejné poloze a nedochází zde k deformaci tvaru prostaty tlakem sondy. Sonda je pevně fixována, změny pozice jsou po malých krocích v mechanickém závěsu stepperu a úhel vpichu do prostaty se liší od úhlu transrektálního přístupu. Vyžaduje však speciální transrektální snímač, kvalitní stepper, dobrou lokální nebo celkovou analgezi a je časově náročnější.

Závěr

Existuje celá řada navigačních programů a systémů, rovněž strategie jednotlivých pracovišť se liší. Některá centra provádějí všechny biopsie se znalostí MR s využitím fúze, jiné ji využívají až při rebiopsii. Závisí to především na možnostech pracoviště provést MRI vyšetření u nemalého počtu pacientů a taktéž dostupnosti edukovaného radiologa, který je schopen záznam vyhodnotit některým ze standardizovaných skórovacích systémů. Dosud nebyla prokázána signifikantně vyšší efektivita konkrétního typu fúze. Celkově ale je prokázáno, že při cílené biopsii prostaty je vyšší záchyt signifikantních karcinomů prostaty (2, 3). Fúzí řízená biopsie prostaty je při kvalitně provedené a vyhodnocené magnetické rezonanci cennou pomůckou při detekci malých a atypicky uložených ložisek. V ČR lze většinu ultrasonografů na urologických odděleních, vybavených transrektální sondou, doplnit aparaturou pro fúzi. Je otázkou, zda urologové tuto šanci využijí, nebo zda se fúzí začnou zabývat radiologové či onkologové, jak se ve světě někdy děje.

Slovník pojmů

Fúze: Zde je míněno spojení výsledků dvou zobrazovacích modalit.

MRI: Magnetická rezonance, zobrazovací metoda.

Navigace: Sledování v prostoru pomocí navigačních technik (podobné jako GPS).

Registrace: Nalezení shodných prvků v obou modalitách a zápis jejich polohy vzhledem k navigaci.

Transmitter: Snímač polohy magnetického prvku, zpravidla krychle se třemi elektromagnety, které vysílají elektromagnetické pole a vyhodnocují jeho deformaci magnetem připevněným na snímači. Transmitter je umístěn blízko pacienta (cca 70 cm) na mimořádně stabilním stojanu. EM pole může procházet i pacientem, ale v jeho směru nesmějí být kovové magnetické materiály.

Stepper: Krokovací zařízení, pozicionér, mechanický závěs sondy řízením pohybů mechanickým způsobem, který je monitorován snímači (endkodéry) pro sledování polohy roviny sondy. Zpravidla se po počátečním nastavení monitoruje vysunutí snímače a jeho rotace, ostatní pohyby jsou fixovány.

Autorka prohlašuje, že zpracování článku nebylo podpořeno žádnou společností.

» PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY

CÍLENÁ BIOPSIE PROSTATY POMOCÍ MAGNETICKÉ REZONANCE – 2. ČÁST: TECHNIKY FÚZE

LITERATURA

1. Kongnyuy M, George AK, Rastinehad AR, Pinto PA. Magnetic resonance imaging-ultrasound fusion-guided prostate biopsy: Review of technology, techniques, and outcomes. Curr Urol Rep 2016; 17: 32.
2. Wegelin O, van Melick HHE, Hooft L, et al. Comparing three different techniques for magnetic resonance imaging-targeted prostate biopsies: a systematic review of in-bore versus magnetic resonance imaging-transrectal ultrasound fusion versus cognitive registration. Is there a preferred technique? Eur Urol 2017; 71: 517–531.
3. Giannarini, Gianluca, et al. Multiparametric Magnetic Resonance Imaging Targeted Biopsy for Early Detection of Prostate Cancer: All That Glitters Is Not Gold! Eur Urol 2017; 71: 904–906.