

Transperineálně prováděné fúzní US/MRI navigované biopsie prostaty

Transperineal prostate biopsy navigated with US/MRI fusion

Kateřina Ryšánková^{1,2}, Pavla Hanzlíková^{3,4}, Adéla Vrtková^{5,6},
Tereza Albínová¹, Matěj Jendřejek¹, Jan Krhut^{1,2}

¹Urologická klinika Fakultní nemocnice Ostrava, Ostrava – Poruba

²Katedra chirurgických oborů LF Ostravské univerzity, Ostrava – Vítkovice

³Ústav radiodiagnostický Fakultní nemocnice Ostrava, Ostrava – Poruba

⁴Ústav zobrazovacích metod LF Ostravské univerzity, Ostrava – Vítkovice

⁵Katedra aplikované matematiky, Fakulta elektrotechniky a informatiky, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ostrava – Poruba

⁶Útvar náměstka ředitele pro vědu a výzkum, Fakultní nemocnice Ostrava, Ostrava – Poruba

Došlo: 6. 11. 2020

Přijato: 4. 1. 2021

Kontaktní adresa:

MUDr. Kateřina Ryšánková

Urologická klinika FN Ostrava

17. listopadu 1790/5, 708 52 Ostrava – Poruba

e-mail: katerina.rysankova@fno.cz

Prohlášení o podpoře: Nezávislý článek.

Hlavní stanovisko: Retrospektivně hodnotíme výtěžnost a výskyt komplikací transperineálně prováděných fúzních biopsií prostaty v našem souboru pacientů.

Major statement: We retrospectively evaluate yield and incidence of complications in our group of patients underwent fusion prostate biopsy.

SOUHRN

Ryšánková K, Hanzlíková P, Vrtková A, Albínová T, Jendřejek M, Krhut J. Transperineálně prováděné fúzní US/MRI navigované biopsie prostaty.

Stanovisko práce: Transperineálně prováděné navigované biopsie prostaty mají srovnatelnou výtěžnost a představují nižší riziko infekčních komplikací než biopsie transrektální.

Cíl: V současné době se do popředí zájmu dostávají biopsie prostaty prováděné transperineálním přístupem. V našem souboru jsme retrospektivně hodnotili výtěžnost transperineálně prováděných biopsií a současně jejich bezpečnost především s ohledem na případné infekční komplikace.

Pacienti a metoda: Od ledna 2019 do března 2020 jsme provedli 208 navigovaných fúzních US/MRI biopsií prostaty – transperineálním přístupem. Magnetická rezonance byla hodnocena systémem skórování PI-RADS v2, respektive v2.1. U pacientů bez předchozí biopsie jsme odebrali systematicky vzorky z periferní zóny a dále nejméně tři vzorky z radiologem popsaného ložiska. U re-biopsií jsme odebírali nejméně tři vzorky z ložiska či ložisek, které byly hodnoceny dle PI-RADS skóre 3 a více, neprováděli jsme systematickou biopsii.

Výsledky: Výtěžnost metody v našem souboru, bez ohledu na PI-RADS skóre, byla u primobiopsií 52,9 % prokázaných karcinomů, z toho 35,3 % klinic-

ky nesignifikantních a 17,6 % klinicky signifikantních. U rebiopsií pak bylo prokázáno 53,6 % karcinomů, z toho 38,6 % klinicky nesignifikantních a 15 % klinicky signifikantních. Při porovnání výtěžnosti dle daného PI-RADS skóre bylo ve skupině PI-RADS 3 celkově 68,5 % negativních, 31,5 % pozitivních (27,8 % nesignifikantních a 3,7 % signifikantních), ve skupině PI-RADS 4 to bylo 44,3 % negativních a 55,7 % pozitivních (41,8 %, resp. 13,9 %), ve skupině PI-RADS 5 pak 22,9 % negativních, 77,1 % pozitivních (43,8 % resp. 33,3 %). Prokázal se statisticky významný rozdíl ve výtěžnosti biopsií ($P < 0,001$). 182 pacientů absolvovalo výkon zcela bez komplikací. Stran infekčních komplikací jsme zaznamenali pouze dva pacienty s dysuriemi, ale bez průkazu bakteriální infekce.

Závěr: Výtěžnost transperineálně prováděných fúzních biopsií prostaty v našem souboru odpovídá literárním údajům. Zaznamenali jsme minimum komplikací, a proto se domníváme, že takto prováděné biopsie jsou bezpečnou alternativou.

KLÍČOVÁ SLOVA

Diagnostika, infekce močových cest, MRI/US navigovaná biopsie, transperineální biopsie prostaty.

SUMMARY

Ryšánková K, Hanzlíková P, Vrtková A, Albínová T, Jendřejek M, Krhut J. Transperineal prostate biopsy navigated with US/MRI fusion.

Major statement: US/MRI fusion transperineal prostate biopsy has comparable yield and lower risk of infectious complications than transrectal biopsy.

Purpose: Nowadays, prostate biopsies performed transperineally are gaining prominence. In our cohort, we retrospectively evaluated the yield of transperineally performed biopsies and at the same time their safety, especially with regard to infectious complications.

Patients and methods: From January 2019 to March 2020, we performed 208 fusion US/MRI guided prostate biopsies – transperineally. Magnetic resonance imaging was evaluated by the PI-RADS vs 2 and vs 2.1 scoring systems, respectively. In biopsy naive patients we performed systematic biopsy from the peripheral zone and took at least three samples from

the lesion described by the radiologist. In patients with repeated biopsy, we made a targeted biopsy with at least three samples from the lesion or lesions PI-RADS ≥ 3 , but we did not make a systematic biopsy.

Results: The overall yield of the method in our group, regardless of the PI-RADS score, was 52.9 % of proven cancers in biopsy naive patients, of which 35.3 % were clinically insignificant and 17.6 % were clinically significant. In rebiopsy, 53.6 % of cancers were detected, of which 38.6 % were clinically insignificant and 15 % were clinically significant.

When comparing the yield according to the PI-RADS score, in the PI-RADS 3 group a total of 68.5 % were negative, 31.5 % positive (27.8 % insignificant and 3.7 % significant), in the PI-RADS 4 group it was 44.3 % negative and 55.7 % positive (41.8 % and 13.9 %, respectively), in the PI-RADS 5 group 22.9 % negative, 77.1 % positive (43.8 % and 33.3 %, respectively). There was a statistically significant difference in the yield of biopsies (Chi-square test of independence for contingency tables, $P < 0.001$). We also assessed the complications of the procedure and we found that 182 patients underwent the procedure without any complications. As our main outcome measure, infectious complications, we recorded only two patients with dysuria, but without evidence of bacterial infection.

Conclusion: The yield of transperineally performed prostate biopsy in our cohort corresponds to literature data. We have noticed a minimum of complications, and therefore we believe that biopsy performed this way is a safe alternative.

KEY WORDS

Diagnostic, fusion MRI/US prostate biopsy, transperineal prostate biopsy, urinary tract infection.

ÚVOD

Karcinom prostaty je v západním světě druhé nejčastější maligní onemocnění u mužů. U každého sedmého až pátého muže je během života diagnostikován karcinom prostaty (1). V České republice byla v roce 2017 hrubá incidence 150 mužů/100 tis. osob (2). Jedinou možností

Tab. 1. Parametry souboru pacientů medián (MED) a rozpětí, tj. minimum a maximum

Tab. 1. Patient characteristics (median and range, i. e., minimum and maximum)

MED (Min–Max)					
	Všichni	Primobiopsie	Rebiopsie	Rebiopsie s karcinomem	p*
Věk (roky)	67 (38–82)	67 (38–81)	67 (47–80)	66 (39–82)	0,487
PSA (ng/ml)	6,53 (0,16–53,00)	5,45 (0,83–45,00)	7,95 (2,20–53,00)	4,55 (0,16–18,00)	< 0,001
Objem prostaty (ml)	50 (10–140)	49 (19–140)	54 (21–108)	36 (10–91)	< 0,001
Počet vzorků	8 (3–17)	12 (9–17)	6 (3–13)	7 (4–12)	< 0,001
*P – hodnota Kruskalova-Wallisova testu					

diagnostiky i nadále zůstává biopsie prostaty. Toto vyšetření je v západní Evropě a v USA každý rok provedeno u bezmála čtyř milionů pacientů s elevací prostatického specifického antigenu (PSA) či suspektním per rectum vyšetřením (3). V současné době se rozšiřuje možnost provádět biopsie navigované, s využitím multiparametrické magnetické rezonance (MRI). Donedávna byl standardem transrektální přístup.

V současné době se do popředí zájmu dostává provádění těchto biopsií transperineálním přístupem. Důvodem k jejich rozšíření je předpoklad, že při transperineálním přístupu je podstatně menší riziko vzniku infekčních komplikací po provedené biopsii. To by umožnilo provádět biopsie rutinně bez antibiotické profylaxe, což má velký význam zejména v době rychle narůstající rezistence infekčních agens na řadu užívaných antibiotik.

Cílem práce je retrospektivně zhodnotit výtežnost a bezpečnost ve vlastním souboru pacientů, kteří absolvovali fúzní navigovanou biopsii prostaty transperineálním přístupem.

PACIENTI A METODA

V období od ledna 2019 do března 2020 jsme provedli celkově 208 navigovaných fúzních US/MRI biopsií prostaty – transperineálním přístupem. Jednotlivé parametry u vyšetřovaných pacientů uvádí tabulka 1. Jednalo se o 68 primobiopsií a 140 rebiopsií, z nichž 27 pacientů již mělo histologicky verifikovaný karcinom prostaty (pacienti v režimu aktivního sledování či s incidentálně zjištěným karcinomem z transuretrální

resekce prostaty). U pacientů, kteří neměli dosud prokázaný karcinom, byla biopsie provedena na základě MRI s popsáním ložiskem dle PI-RADS ≥ 3 .

Pacienti podstoupili vyšetření přístrojem MR Avanto 1,5 T (Siemens, Germany) (čtyřkanálová body cívka) a magnetická rezonance byla hodnocena jedním zkušeným radiologem systémem skórování PI-RADS v2 a od března 2019 PI-RADS v2.1 (4, 5). Biopsie provádíme pomocí systému Koelis (France) pracujícím na principu elastické fúze (6). Odběr vzorků probíhal ambulantně v lokální anestezii Mesocain 1%, za antibiotické profylaxe (použití jednotlivých antibiotik uvádí tabulka 2).

U pacientů bez předchozí biopsie jsme odebrali systematicky nejméně devět vzorků z periferní zóny a dále nejméně tři vzorky z radiologem popsaného ložiska. Pokud byla označena ložiska v periferní zóně, odebírali jsme tři vzorky z ložiska či ložisek, případně další vzorky do počtu nejméně pět v jednom laloku a pak již jen systematicky z druhého laloku do počtu nejméně devět, obvykle

Tab. 2. Zastoupení užitých antibiotik v rámci profylaxe (absolutní a relativní četnost v procentech)

Tab. 2. Used antibiotics (absolute and relative frequencies in percentages)

Antibiotika	n (%)
Kotrimoxazol	96 (46,2)
Chinolony	96 (46,2)
Betalaktamy	6 (2,9)
Gentamicin	2 (1,0)
Bez ATB	1 (0,5)
Nezjištěno	7 (3,2)
Celkem	208 (100)

Tab. 3. Porovnání výtěžnosti biopsií u pacientů bez/s předchozí biopsií a u pacientů se známou anamnézou karcinomu prostaty (absolutní a relativní četnost v procentech). Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ve výtěžnosti biopsií (Chí-kvadrát test nezávislosti pro kontingenční tabulky, $P = 0,939$). Uvedena je také celková výtěžnost biopsií

Tab. 3. Yield of biopsy in patients without / with previous biopsy and in patients with prostate cancer (absolute and relative frequencies in percentages). A significant difference was not found. (Chi-square test of independence for contingency tables, $P = 0.939$). Overall yield of biopsy is in last column

	n (%)			
	negativní	klinicky nesignifikanční karcinom	klinicky signifikantní karcinom	Celkem
primobiopsie	32 (47,1)	24 (35,3)	12 (17,6)	68 (100)
rebiopsie	51 (45,1)	45 (39,8)	17 (15,1)	113 (100)
karcinom–rebiopsie	14 (51,9)	9 (33,3)	4 (14,8)	27 (100)
Celková výtěžnost	97 (46,6)	78 (37,5)	33 (15,9)	208 (100)

Tab. 4. Porovnání výtěžnosti biopsie prostaty dle daného skóre PI-RADS (Chí-kvadrát test nezávislosti pro kontingenční tabulky, $P < 0,001$)

Tab. 4. Comparing the yield according to the PI-RADS score (Chi-square test of independence for contingency tables, $P < 0.001$)

	n (%)			
	negativní	klinicky nesignifikanční karcinom	klinicky signifikantní karcinom	Celkem
PI-RADS 3	37 (68,5)	15 (27,8)	2 (3,7)	54 (100)
PI-RADS 4	35 (44,3)	33 (41,8)	11 (13,9)	79 (100)
PI-RADS 5	11 (22,9)	21 (43,8)	16 (33,3)	48 (100)

ale dvanáct. U rebiopsií jsme odebírali nejméně tři vzorky z ložiska či ložisek. Vzorky z biopsie byly ukládány jednotlivě do boxů a hodnoceny patologem s určením Gleasonova skóre a rozsahu postižení karcinomem jednotlivých vzorků v procentech.

Diagnostikované karcinomy jsme rozdělili na klinicky nesignifikanční a klinicky signifikantní. Do skupiny klinicky signifikantních jsme zařadili všechny karcinomy se složkou Gleasonova skóre 4 a více.

Hodnocení komplikací jsme prováděli dotazem při následné kontrole. Pokud pacient neměl kontrolu na naší klinice, dotazovali jsme se zpětně telefonicky. Pokud pacient uváděl příznaky uroinfekce, doplnili jsme bakteriologické vyšetření moči. Rutinně jsme ale toto vyšetření po zákroku neprováděli.

STATISTICKÁ ANALÝZA

Při popisu numerických proměnných bylo využito mediánu, minima a maxima. K testování

významnosti rozdílů v numerických parametrech mezi skupinami byl použit Kruskalův-Wallisův test. Kvalitativní proměnné jsou prezentovány pomocí absolutních a relativních četností, přičemž relativní četnosti jsou vyjádřeny v procentech. Nezávislost kvalitativních znaků byla testována pomocí Chí-kvadrát testu nezávislosti pro kontingenční tabulky. Byla stanovena hladina významnosti 0,05 a veškeré statistické analýzy byly provedeny v softwaru R (R 3. 6. 2, www.r-project.org).

VÝSLEDKY

Celková výtěžnost metody v našem souboru, bez ohledu na PI-RADS skóre, byla u primobiopsií 52,9 % prokázaných karcinomů, z toho 35,3 % klinicky nesignifikančních a 17,6 % klinicky signifikantních. U rebiopsií pak bylo prokázáno 53,6 % karcinomů, z toho 38,6 % klinicky nesignifikančních a 15 % klinicky signifikantních (tabulka 3). Při

porovnání výtěžnosti vztažené k primobiopsiím či rebiopsiím jsme neprokázali statisticky významný rozdíl.

Při porovnání výtěžnosti dle daného PI-RADS skóre bylo ve skupině PI-RADS 3 celkově 68,5 % negativních, 31,5 % pozitivních (27,8 % nesignifikantních a 3,7 % signifikantních), ve skupině PI-RADS 4 to bylo 44,3 % negativních a 55,7 % pozitivních (41,8 %, resp. 13,9 %), ve skupině PI-RADS 5 pak 22,9 % negativních, 77,1 % pozitivních (43,8 % resp. 33,3 %). Prokázal se statisticky významný rozdíl ve výtěžnosti biopsií (Chí-kvadrát test nezávislosti pro kontingenční tabulky, $P < 0,001$ (tabulka 4). Výtěžnost vztažená k PI-RADS skóre zahrnuje pacienty s pozitivním výsledkem z popsaného ložiska, jen u jediného pacienta v souboru se skóre PI-RADS 3 byl výsledek pozitivní mimo ložisko.

Při hodnocení bezpečnosti metody jsme zjistili, že 182 pacientů absolvovalo výkon zcela bez komplikací. U zbývajících 26 pacientů se objevilo celkem 27 komplikací, z nichž žádná nedosáhla stupně tři a výše dle klasifikace Clavien-Dindo. Z hlediska hlavního bodu sledování, infekčních komplikací, jsme zaznamenali pouze dva pacienty s dysuriemi, ale bez průkazu bakteriální infekce a bez nutnosti antibiotické terapie (tabulka 5).

Tab. 5. Komplikace po biopsii (absolutní a relativní četnosti v procentech); u jednoho pacienta byly zaznamenány dvě komplikace, celkový počet komplikací 209

Tab. 5. Biopsy complications (absolute and relative frequencies in percentages); One patient suffered from two complications, altogether 209 complications

Komplikace	n (%)
Bez komplikací	182 (87,1)
Hematurie	6 (2,9)
Hemospermie	3 (1,4)
Bolesti na hrázi	3 (1,4)
Dysurie	2 (1,0)
Hematom na skrotu	2 (1,0)
Průjem po ATB	1 (0,5)
Retence moči	1 (0,5)
Mdloby, vertigo	1 (0,5)
Nezjištěno	8 (3,7)
Celkem	209 (100)

DISKUZE

V našem souboru transperineálních biopsií jsme retrospektivně hodnotili výtěžnost a komplikace. Celková výtěžnost byla 52,9 % u primobiopsií a 53,6 % u rebiopsií, což odpovídá literárním údajům, které jsou uváděny v rozmezí 49–69 % bez ohledu na přístup (7,8). Máme zkušenou radioložku a výtěžnost na dolní hranici je dána nejspíše naší krátkou zkušeností s navigovanou biopsií, protože jsme právě v roce 2019 s metodou začínali.

Většina pracovišť provádí biopsie transrektálně. V USA je takto prováděno 93–99 % biopsií, naproti tomu v Austrálii je prováděno až 23 % biopsií transperineálně (7).

Do roku 2018 byl antibiotikem volby v profylaxi infekcí po biopsii ciprofloxacin, a i Evropská urologická společnost doporučovala jednoznačně antibiotika chinolonové řady (9). Toho času ale dochází k významnému nárůstu rezistence nejen na chinolony. V České republice byla podle údajů European Center for Diseases Control and Prevention v roce 2017 rezistentní k fluorochinolonom čtvrtina invazivních izolátů *E. coli* (10). Johansen a spolupracovníci uvádějí, že s každou další TRUS biopsií se u pacienta zvyšuje riziko infekčních komplikací 1,3×, proto jako řešení tohoto problému spatřují transperineální přístup (3). Udávané rozmezí infekčních komplikací při transperineálně prováděné biopsii je mezi 0–3,82 % (11). V našem souboru jsme u nikoho neprokázali infekci močových cest potvrzenou kultivačním vyšetřením.

V našem souboru jsou z valné většiny užity kotrimoxazol či chinolony, zbýající jednotlivé druhy antibiotik byly užity u pacientů s alergií na předchozí dvě. Na našem pracovišti nepodáváme v první volbě chinolony, ale kotrimoxazol. Nicméně hojně zastoupení chinolonů, které nemají být v profylaktickém režimu užívány, ukazuje na přetrvávání starých zvyklostí, které se, jak vidno, obtížně opouštějí. Většina pacientů referovaných na naše pracoviště užila právě ciprofloxacin. Další antibiotikum byl kotrimoxazol, který má ale také vysokou rezistenci. Ideálním řešením se tedy jeví provádět transperineální biopsie bez antibiotické clony, což řada pracovišť již praktikuje (7).

Jinou komplikací je retence moči. Někteří autoři udávají u transperineálních biopsií vyšší incidenci než u biopsií transrektálních. Ale například meta-analýza autorů Xiang a spol. neprokázala rozdíl (12). V našem souboru se tato komplikace vyskytla pouze u jednoho pacienta a tudíž v tom zásadní problém nespatřujeme.

Jedna z největších současných srovnávacích studií, kterou publikovali Berry se spolupracovníky, udává, že transperineální přístup představuje nižší riziko komplikací infekčních a vyšší riziko retence moči. Uvádí ale také, že v souboru bylo pouze 18,6 % biopsií provedeno transperineálně. A nepoměrně nižší počet takto provedených biopsií se v souborech objevuje často (13).

Další významnou výhodou má být také vyšší dosažitelnost ložisek v anteriorní oblasti prostaty. Systematická biopsie dle literárních zdrojů mine až 20 % karcinomů prostaty, především právě v anteriorní oblasti a apexu (8). Stefanova se spolupracovníky ale udává v recentní studii téměř 10 % klinicky signifikantních karcinomů v anteriorní části prostaty (1). Naše radioložka uvádí, že ložiska v tzv. anterior stroma představují až třetinu ložisek vyžadujících biopsii. A zde právě má mít opět své oprávněné místo transperineální přístup. My jsme ale u některých pacientů narazili na problém odběru právě v této oblasti. Jednalo se o jednotlivce, ale především u větších prostat se ložisko při transperineálním přístupu dostávalo až za kost stydkou a nebylo možno z něj vzorky odebrat. U části pacientů se dařilo problém vyřešit náklonem transrektální sondy, ale přesto jsme u některých byli schopni biopsiovat pouze oblast pod ložiskem (obrázek 1).

S navigovanou biopsií přichází řada otázek. Zda provádět s antibiotiky či bez? Zda transperineálně či transrektálně? Kolik vzorků odebrat? Ať už celkově či z popsaného ložiska. U našich pacientů bez předchozí biopsie jsme provedli odběr systematicky a z ložiska. Ahdoot a kol. uvádějí, že vynecháním systematické biopsie dochází k pomnutí 8,8 % klinicky signifikantních karcinomů prostaty. Hlavním přínosem kombinované metody má být přesný staging a grading, odpovídající definitivnímu histologickému vyšetření, který je dle mého



Obr. 1. Transperineálně prováděná biopsie z oblasti tzv. anterior stroma

Fig. 1. Transperineal biopsy of prostatic anterior stroma

velmi důležitý především u terapie typu aktivního sledování (14).

Není úplně běžné provádět transperineální biopsii ambulantně. Dokonce se donedávna prováděly často v celkové anestezii, což zvyšovalo náklady na vyšetření i riziko případných komplikací pro pacienta. I z našeho pohledu je tato biopsie pacientem hůře tolerována než biopsie transrektální a velmi záleží na adekvátní lokální anestezii. Osvědčilo se nám také používání nesteroidního antiflogistika rektálně, což zvýšilo komfort vyšetření. Důležité je toto i z pohledu výtěžnosti, protože pacient, kterého nic nebolí, daleko lépe spolupracuje.

Slabinou našeho souboru je jeho heterogenita. Do souboru byli zařazeni všichni pacienti, kteří podstoupili navigovanou biopsii provedenou na našem pracovišti v daném časovém rozpětí. Velké rozpětí hodnot PSA zahrnovala buď pacienty s pozitivním per rectum vyšetřením, případně pacienty po transuretrální resekci prostaty, u kterých provádíme konfirmační biopsii před plánovanou radioterapií, na žádost onkologů či měli diagnostikován v předchozí biopsii ASAP (Atypical Small Acinar Proliferation). V neposlední řadě některá spolupracující pracoviště delegují pacienty na základě vysokých hodnot PHI (Prostate Health Index).

Naše krátká zkušenost s transperineální biopsií prostaty nám bránila ve vynechání antibiotické profylaxe a plánujeme teprve v budoucnu provádět biopsie bez ní, takže z našeho pohledu nejsme schopni hodnotit rizika infekčních komplikací bez antibiotik. Vycházeli jsme pouze z literárních údajů zkušenějších pracovišť (3). Na druhou stranu jsme neměli v souboru žádného pacienta se symptomatickým uroinfektem, což se nám u transrektálních biopsií i přes antibiotickou profylaxi nedařilo.

Otázkou zůstává vysoké zastoupení klinicky nesignifikantních karcinomů v našem souboru a to i ve skupině PI-RADS 5. Po ukončení tohoto souboru jsme změnilí používané biopstické dělo, což výrazně zvýšilo výtěžnost vzorků. Množství vzorků bylo pathology hodnoceno Gleasonovým

skóre 3+3 a je otázka, jestli by byl výsledek jiný. Faktem ale je, že hodnocení agresivity karcinomů na základě MRI není ještě jednoznačně potvrzeno (15), takže nadále bereme PI-RADS skóre spíše jako pravděpodobnost přítomnosti karcinomu a nikoli jednoznačný průkaz jeho vysokého Gleasonova skóre.

ZÁVĚR

Výtěžnost transperineálně prováděných fúzních biopsií prostaty v našem souboru odpovídá literárním údajům. Zaznamenali jsme minimum komplikací, a proto se domníváme, že takto prováděné biopsie jsou bezpečnou alternativou.

LITERATURA

1. Stefanova V, Buckley R, Flax S, et al. Transperineal Prostate Biopsies Using Local Anesthesia: Experience with 1, 287 Patients. Prostate Cancer Detection Rate, Complications and Patient Tolerability. J Urol 2019; 201(6): 1121–1126.
2. <https://www.svod.cz/report.php?diag=C61>. Přístup 7. 12. 2020.
3. Johansen TEB, Zahl PH, Baco E, et al. Antibiotic resistance, hospitalizations, and mortality related to prostate biopsy: first report from the Norwegian Patient Registry. World J Urol 2020; 38(1): 17–26. doi: 10.1007/s00345-019-02837-0. Epub 2019 Jun 10.
4. Turkbey B, Rosenkrantz AB, Haider MA, et al. Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2. 1: 2019 Update of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2. Eur Urol 2019; 76(3): 340–351. doi: 10.1016/j.eururo.2019. 02. 033.
5. Weinreb JC, Barentsz JO, Choyke PL, et al. PI-RADS Prostate Imaging – Reporting and Data System: 2015, Version 2. Eur Urol 2016; 69(1): 16–40. doi: 10.1016/j.eururo.2015. 08. 052.
6. Stejskal J, Jašková V, Pavličko A, et al. Diagnostika karcinomu prostaty pomocí fúzní biopsie. Ces Urol 2018; 22(2): 87–98.
7. Wetterauer C, Shahin O, Federer-Gsponer JR, et al. Feasibility of freehand MRI/US cognitive fusion transperineal biopsy of the prostate in local anaesthesia as in-office procedure-experience with 400 patients. Prostate Cancer Prostatic, DiS 2020; 23(3): 429–434. doi: 10.1038/s41391-019-0201-y. Epub 2020 Jan 2.
8. Marra G, Ploussard G, Futterer J, Valerio M; EAU-YAU Prostate Cancer Working Party. Controversies in MR targeted biopsy: alone or combined, cognitive versus software-based fusion, transrectal versus transperineal approach? World J Urol 2019; 37(2): 277–287. doi: 10.1007/s00345-018-02622-5. Epub 2019 Jan 4.
9. Mottet N, Bergh RCN, Briers E, et al. EAU guidelines on prostate cancer. EAU Guidelines. Edn. Presented at the EAU Annual Congress Copenhagen, 2018. ISBN 978-94-92671-01-1.
10. Konsensus používání antibiotik: Fluorochinolony 2019, Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně. Subkomise pro antibiotickou politiku (SKAP). <http://www.cls.cz/antibioticka-politika-a>. Přístup 28. 9. 2020.
11. Baba K, Sekine Y, Miyazawa Y, et al. Assessment of antimicrobial prophylaxis in transperineal prostate biopsy: a single-center retrospective study of 485 cases. J Infect Chemother 2018; 24(8): 637–640. doi: 10.1016/j.jiac.2018. 03. 014.

12. Xiang J, Yan H, Li J, et al. Transperineal versus transrectal prostate biopsy in the diagnosis of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis. *World J Surg Oncol* 2019; 17(1): 31. doi: 10.1186/s12957-019-1573-0.
13. Berry B, Parry MG, Sujenthiran A, et al. Comparison of complications after transrectal and transperineal prostate biopsy: a national population-based study. *BJU Int* 2020; 126(1): 97–103. doi: 10.1111/bju.15039. Epub 2020 Apr 6.
14. Ahdoot M, Wilbur AR, Reese SE, et al. MRI-Targeted, Systematic, and Combined Biopsy for Prostate Cancer Diagnosis. *N Engl J Med* 2020; 382(10): 917–928. doi: 10.1056/NEJMoa1910038.
15. Shigemura K, Yamanaka N, Yamashita M. Can diffusion-weighted magnetic resonance imaging predict a high Gleason score of prostate cancer? *Korean J Urol* 2013; 54(4): 234–238. doi: 10.4111/kju.2013. 54. 4.234.