

MRI/transrectal ultrasonography 融合前立腺標的生検と

従来 of 系統的な生検の比較

広島大学大学院医系科学研究科腎泌尿器科学

藤井 慎介*・林 哲太郎・韓 向鋭
宮本 俊輔・岡崎 真衣・田坂 普作
野村 直史・山中 亮憲・長坂 啓司
上野 剛志・北野 弘之・亭島 淳
松原 昭郎

広島大学大学院医系科学研究科放射線診断学

本 田 有 紀 子

広島大学病院診療支援部画像診断部門

秋 田 隆 司

霞クリニック

北 村 直 幸

抄録:

【目的】 広島大学病院での MRI/transrectal ultrasonography 融合前立腺標的生検 (FB: MRI/TRUS Fusion Targeted Biopsy) と従来法の TRUS 下系統的 10 カ所前立腺生検 (cSB: conventional SB) の成績を比較した。【対象と方法】 2010 年 1 月から 2016 年 6 月までの cSB 症例および 2017 年 2 月から 2019 年 4 月までの FB 症例のうち, PSA 30 ng/ml 未満かつ癌未診断の 1,243 例を後方視的に解析した。臨床有意癌 (CS 癌) はグリソンスコア (GS) 4+3 以上, もしくは最大癌コア長 6 mm 以上を満たすものと定義した。【結果】 FB は初回生検 197 例, 再生検 112 例, cSB は初回生検 771 例, 再生検 163 例。初回生検例の総癌検出率は FB: 63.5%, cSB: 46.6% ($p<0.001$), CS 癌の検出率は FB: 45.7%, cSB: 24.1% ($p<0.001$) であり, とともに FB が有意に高かった。検出された癌の GS の分布 (GS3+3/ 3+4/ 4+3/ 4+4/ 4+5 以上) も 4.8/ 32.0/ 23.2/ 26.4/ 13.6% と, 18.9/ 32.3/ 21.2/ 17.5/ 10.3% で FB が有意に高かった ($p=0.003$)。同様に再生検例の総癌検出率は FB: 52.0%, cSB: 27.2% ($p<0.001$), 臨床有意癌の検出率は FB: 41.1%, cSB: 11.7% ($p<0.001$), GS の分布は 7.0/ 19.3/ 24.6/ 36.8/ 12.3% と, 27.3/ 29.5/ 11.4/ 27.3/ 4.5% ($p<0.001$) であり, いずれも FB が有意に高かった。【結語】 FB は cSB よりも高い癌検出率で, 検出された癌の悪性度も高かった。特に再生検での検出率は cSB と比べ高く, CS 癌を見逃さず検出できる可能性が示された。 (西日泌尿, 82: 234-241, 2020)

キーワード: MRI 標的生検, 系統的な生検, PI-RADS, 臨床有意癌, 癌検出率

緒 言

前立腺癌のスクリーニングには PSA 測定と, 確定診断には経直腸超音波 (TRUS: Transrectal

Ultrasonography) ガイド下の系統的針生検がそれぞれ標準的に行われているが, この従来の方法にはいくつかの問題が含まれる。第 1 に, PSA は前立腺癌の他に肥大症や炎症のような良性疾患でも上昇が見られ, 本来検査が不必要な患者への生検が行われてしまうことである。第 2 に, 系統的な生検は穿刺針を用いて 10 ~ 12 カ所程度でサンプリングをされるため, 実際に前立腺組織内

* 〒734-8553 広島市南区霞 1-2-3
TEL 082-257-5242, FAX 082-257-5244
E-mail: fujiis60@hiroshima-u.ac.jp

に存在している癌を生検標本上で証明できない(偽陰性)ことがあり、20～40%の癌が見逃されている可能性が指摘されている¹⁾²⁾。そのため、検査陰性後にもPSAが経時的に上昇しフォローアップに難渋する症例も少なくない。

近年、MRIによる前立腺癌局在診断能の向上に伴い、生検適応の判断や指摘病変部への標的生検にMRIが積極的に用いられ始めている。MRI画像情報を基にした標的生検により、従来の系統的生検が抱えてきた上記の問題が克服される可能性がある。今回我々は、単一施設で行われたMRI/transrectal ultrasonography融合生検(FB: MRI/TRUS Fusion Targeted Biopsy)と従来法のTRUS下系統的生検(cSB: conventional Systematic Biopsy)について、初回生検症例と再生検症例に分けて、癌検出率や検出された癌のプロファイルの比較検討を行った。

対象と方法

症例

広島大学病院で施行した前立腺生検症例のうち、2010年1月から2016年6月までのcSB症例および2017年2月から2019年4月までのFB症例を対象とした。PSA: 30 ng/ml以上、前立腺癌治療中(監視療法中、または放射線治療後の再発時などの再生検)、臨床的に明らかな進行癌の症例を除外した。さらにcSB群は系統的10カ所のみ施行した症例を対象として、TRUS下でcognitiveな標的生検を追加した症例は同じく除外した。1,243症例を最終的な対象として後方視的に解析を行った。本研究は当院倫理委員会により承認を受けた(承認番号: E-451)。

MRI

FB症例は全例で生検前3カ月以内にMRIを施行し、一方cSB症例では事前のMRIの有無は考慮しなかった。全てのMRIは2施設で施行され、施設Aでは3.0テスラMRI (Ingenia 3.0T; Philips Healthcare社)、施設Bでは1.5テスラMRI (Intera Achieva 1.5T; Philips Healthcare社)が使用された。T2強調画像、拡散強調画像/ADC map、造影ダイナミック画像によるmpMRI (multiparametric MRI)撮影であり、撮影条件等はESUR (European Society of Urogenital Radiology)ガイドライン³⁾の推奨に則って施行された。病変はProstate Imaging Reporting and Data System version 2 (PI-RADS v2)によって評価し標的部位を決定した。

生検

cSBはTRUSガイド下の系統的10カ所生検が施行さ

れた(Fig. 1 No. 1～No. 10)。FBは超音波機器と一体型のコンピューターワークステーション (TRINITY®; Koelis社)を使用し(Fig. 2a-c)、TRUSガイド下の系統的10カ所生検に加えて指摘病変に対する標的生検が施行された(Fig. 1 No. 11以降)。症例あたり1～4カ所の病変を標的とし1病変につき基本2本ずつ、最大4本までの標本採取を行った。

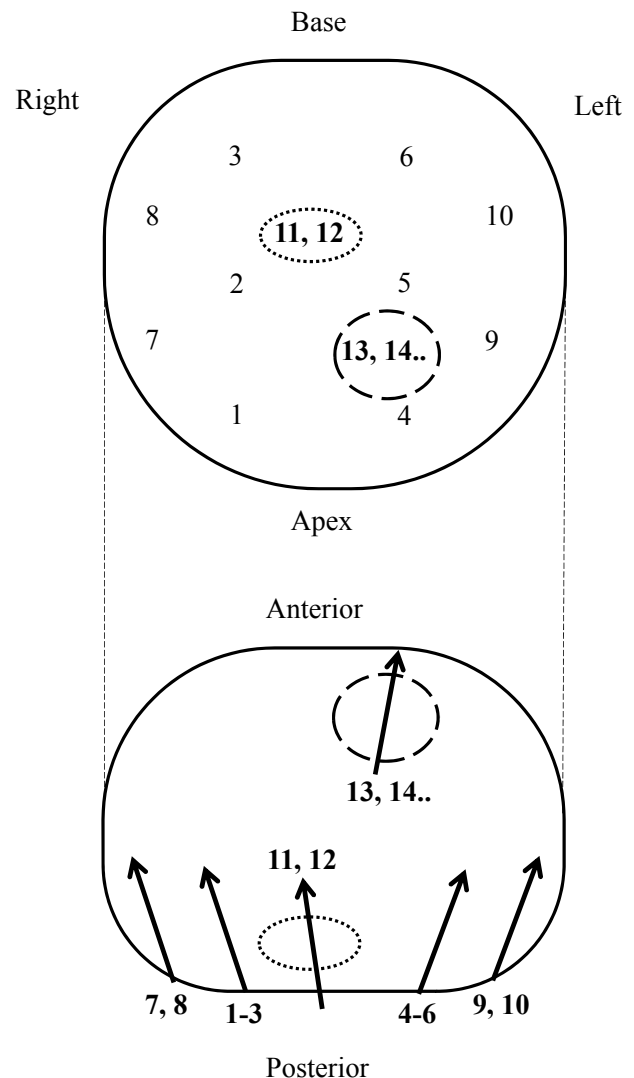


Fig. 1 Schema of prostate biopsy

No. 1: Right apex lateral, No. 2: Right middle lateral, No. 3: Right base lateral, No. 4: Left apex lateral, No. 5: Left middle lateral, No. 6: Left base lateral, No. 7: Right apex far-lateral, No. 8: Right base far-lateral, No. 9: Left apex far-lateral, No. 10: Left base far-lateral, and TB cores are shown as No. 11 or above.

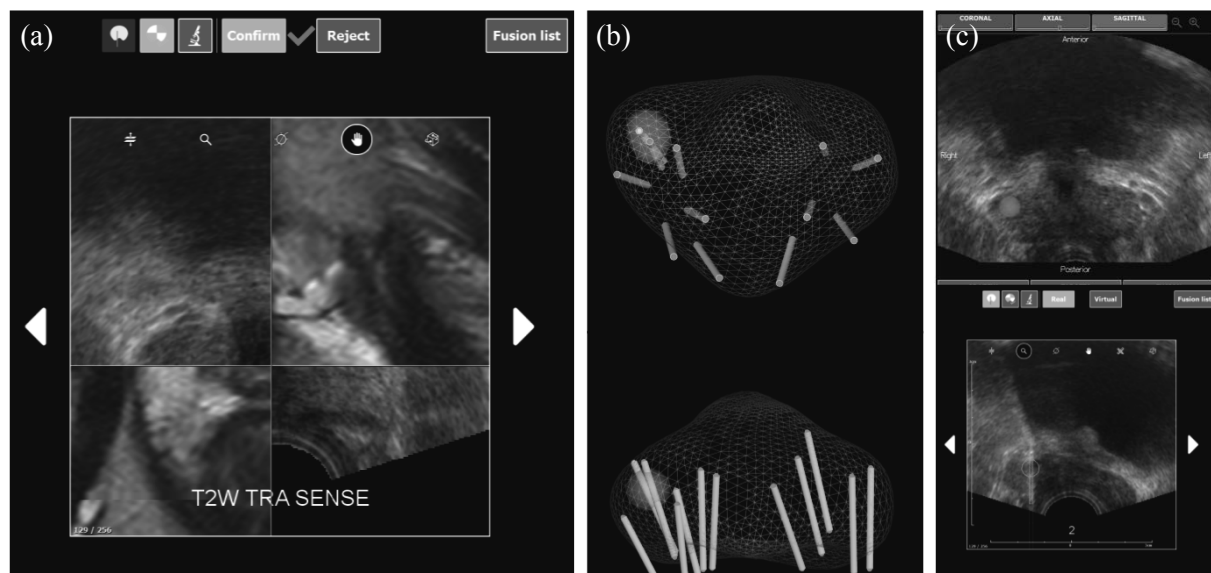


Fig. 2 Fusion image of MRI and TRUS with targeted lesions and puncture information

(a) Confirmation of fusion accuracy of MRI and TRUS

(b) Fusion image of MRI and TRUS with a targeted lesion of PI-RADS category 4. An oval lesion was represented by setting spherical marks next to each other.

(c) Puncture information was recorded on the image of TRUS with a targeted lesion.

臨床有意癌の定義

針生検標本によって検出された前立腺癌のうち、GS $\geq 4+3$ もしくは癌生検コア長 ≥ 6 mm を満たすものを臨床有意癌 (CS 癌: clinically significant cancer) と定義した⁴⁾。基準を満たさない癌は臨床非有意癌 (NCS 癌: not clinically significant cancer) とした。

統計解析

全ての解析は JMP[®] Pro version 13 (SAS Institute 社) を用いて行った。2 群の癌検出率の比較は Fisher の正確検定、2 群の連続変数の比較は Mann-Whitney 検定で行った。P < 0.05 を統計学的有意差があるとみなした。

結 果

初回生検症例

初回生検症例について患者背景を Table 1 に示す。cSB 群は 771 例、FB 群は 197 例であった。FB 群は cSB 群と比較し有意に年齢は高く (70 vs. 68 歳, $p=0.006$)、前立腺体積は大きかった (39.6 vs. 28.1 ml, $p<0.001$)。PSA は有意差を認めなかったため (6.17 vs. 6.10 ng/ml, $p=0.58$)、PSA Density は FB 群が有意に低い結果であった (0.169 vs. 0.215, $p<0.001$)。FB 群は PI-RADS カテゴリー 3 以下の病変を有する症例は 40.6 % (80/197)、カテゴリー 4 は 43.1 % (85/197)、カテゴリー

Table 1 Clinical characteristics of biopsy naive patients

Variables	cSB (n=771)	FB (n=197)	p value
Median age, years (IQR)	68 (63-73)	70 (65-75)	0.006
Median PSA, ng/ml (IQR)	6.10 (4.70-9.50)	6.17 (5.05-9.17)	0.58
Median prostatic volume, ml (IQR)	28.1 (21.0-41.0)	39.6 (26.5-58.0)	< 0.001
Median PSA-density (IQR)	0.215 (0.135-0.360)	0.169 (0.102-0.265)	< 0.001
Median total biopsy cores (IQR)	10 (10-10)	13 (12-14)	-
PI-RADS v2 (highest), n (%)			
≤ Category 3	-	80 (40.6)	-
Category 4	-	85 (43.1)	-
Category 5	-	32 (16.2)	-

cSB: conventional systematic biopsy, FB: MRI/ultrasonography fusion targeted biopsy, PI-RADS v2: Prostate Imaging - Reporting and Data System version 2

5は16.2% (32/197) であった。

総癌検出率はFB群が63.5% (125/197), cSB群が46.6% (359/771) とFB群が有意に高かった ($p<0.001$)。そのうちNCS癌検出率はFB群が17.8% (35/197), cSB群が22.4% (173/771) と有意差を認めない一方, CS癌検出率は45.7% (90/197) 対24.5% (189/771) と有意にFB群が高い結果であった ($p<0.001$, 以上 Fig. 3a)。

PSA (ng/ml) を4未満, 4~10, 10以上の3階級に分け, 改めて癌検出率の解析を行った。それぞれの階級でFB群がcSB群よりもCS癌検出率は有意に高く, 特にPSA 4未満の階級においては39.1% (9/23) 対9.9% (8/81) と約4倍高い率を示した ($p=0.002$)。FB群のPSA 4未満の階級での総癌検出率は65.2% (15/23) であり, これはcSB群のPSA 10以上の階級の66.9% (111/166) に匹敵する高い数値であった (以上 Fig. 3b)。

検出された癌のGSの分布 (GS3+3, 3+4, 4+3, 4+4, 4+5以上) をみると, FB群は4.8% (6/125), 32.0% (40/125), 23.2% (29/125), 26.4% (33/125), 13.6% (17/125) であり, cSB群は18.9% (68/359), 32.3% (116/359), 20.9% (75/359), 17.5% (63/359), 10.3% (37/359) でFB群が有意に高かった ($p=0.003$, 以上 Fig. 3c)。

再生検症例

再生検症例について患者背景を Table 2 に示す。cSB群は163例, FB群は112例であった。FB群はcSB群と比較し有意に年齢は高く (70 vs. 68歳, $p=0.019$), PSAも高かった (10.44 vs. 8.39 ng/ml, $p=0.009$)。しかし, 前立腺体積 (35.8 vs. 38.2 ml, $p=0.99$) やPSA densityでは有意差を認めなかった (0.262 vs. 0.218, $p=0.10$)。FB群はPI-RADSカテゴリ3以下の病変を有する症例は33.0% (37/112), カテゴリ4は44.6% (50/112), カテゴリ5は22.3% (25/112) であった。

総癌検出率はFB群が50.9% (57/112), cSB群が27.0% (44/163) とFB群が有意に高かった ($p<0.001$)。そのうちNCS癌検出率はFB群が9.8% (11/112), cSB群が15.3% (25/163) と有意差を認めず, CS癌検出率だけが41.1% (46/112) 対11.7% (19/163) とFB群が有意に悪性度は高い結果であった ($p<0.001$, 以上 Fig. 4a)。

PSA (ng/ml) 4未満の症例は少数であったため, 再生検例ではPSA 10未満, 10以上の2階級に分けて癌検出率を再検した。それぞれの階級でFB群がcSB群よりもCS癌検出率は有意に高かったが, 特にPSA 10以上の階級ではFB群のCS癌検出率は60.3% (35/58)

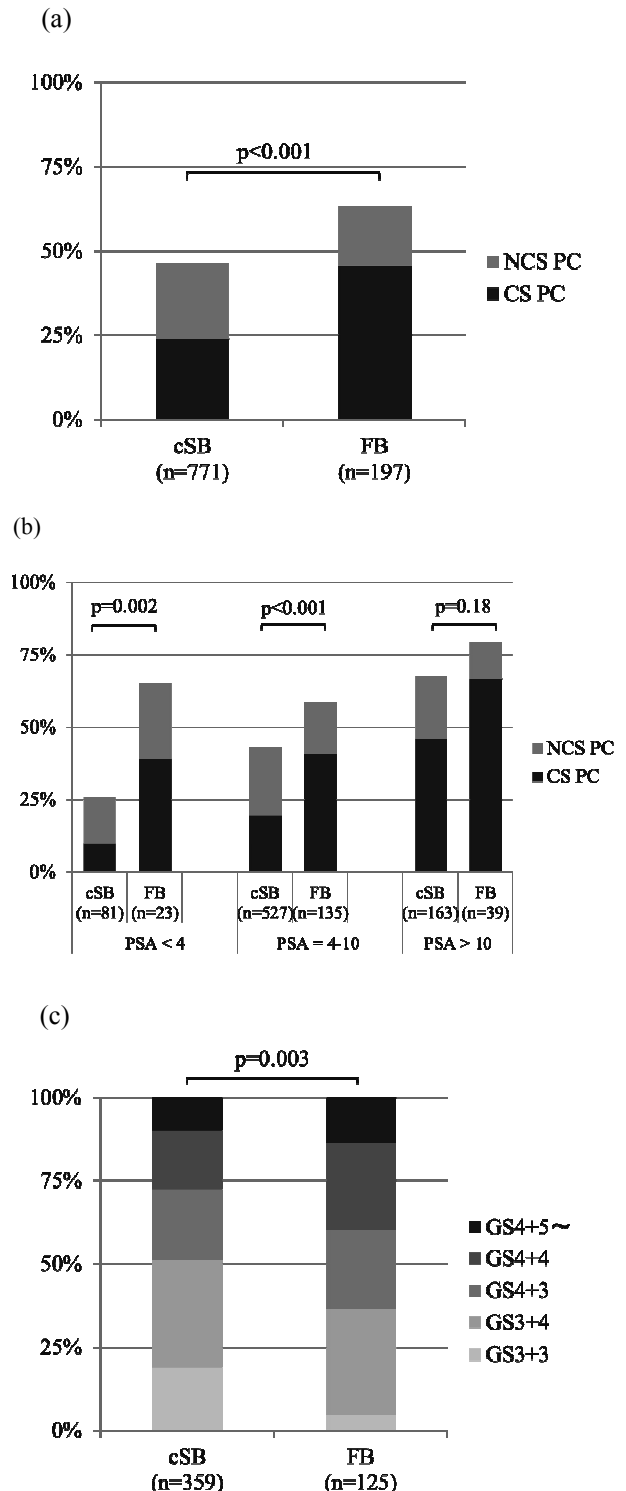


Fig. 3 Results of biopsy naïve patients

(a) Prostate cancer detection rate in cSB and FB

(b) Prostate cancer detection rate in cSB and FB by each PSA (ng/ml) level divided into <4, 4-10, >10

(c) Gleason score of detected prostate cancer in cSB and FB

Table 2 Clinical characteristics of repeated biopsy patients

Variables	cSB (n=163)	FB (n=112)	p value
Median age, years (IQR)	68 (62–73)	70 (64–74)	0.019
Mean number of prior biopsies ($\pm$ SD)	2.2 ($\pm$ 0.45)	2.38 ($\pm$ 0.66)	0.009
Median PSA, ng/ml (IQR)	8.39 (5.61–13.02)	10.44 (7.10–14.42)	0.009
Median prostatic volume, ml (IQR)	38.2 (25.7–57.0)	35.8 (28.1–51.6)	0.99
Median PSA-density (IQR)	0.218 (0.152–0.362)	0.262 (0.152–0.432)	0.10
Median total biopsy cores (IQR)	10 (10–10)	13 (12–14)	–
PI-RADS v2 (highest), n (%)			
≤ Category 3	–	37 (33.1)	–
Category 4	–	50 (44.6)	–
Category 5	–	25 (22.3)	–

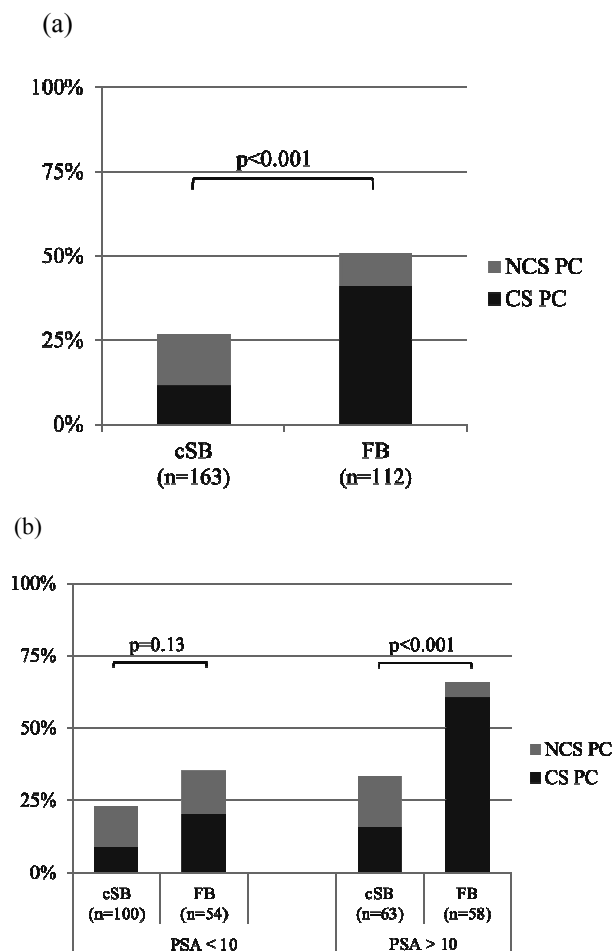
cSB: conventional systematic biopsy, FB: MRI/ultrasonography fusion targeted biopsy.

PI-RADS v2: Prostate Imaging – Reporting and Data System version 2

と非常に高く、逆に NCS 癌検出率は 5.2% (3/58) のみに抑えられた (以上 Fig. 4b)。

検出された癌の GS の分布 (GS 3+3, 3+4, 4+3, 4+4, 4+5 以上) を見ると、FB 群は 7.0% (4/57),

19.3% (11/57), 24.6% (14/57), 36.8% (21/57), 12.3% (7/57) であり、cSB 群は 27.3% (12/44), 29.5% (13/44), 11.4% (5/44), 27.3% (12/44), 4.5% (2/44) で FB が有意に悪性度は高かった ($p=0.019$, 以上 Fig. 4c)。

**Fig. 4** Results of repeated biopsy patients

(a) Prostate cancer detection rate in cSB and FB

(b) Prostate cancer detection rate in cSB and FB by each PSA (ng/ml) level divided into <4, 4–10, >10

(c) Gleason score of detected prostate cancer in cSB and FB

考 察

本研究の結果について要旨をまとめると、まず初回生検、再生検症例とも FB は cSB と比べ NCS の検出率を上昇させることなく CS 癌の検出率を向上させた。初回生検症例では、PSA 4 ng/ml 未満の症例でも FB によって高い癌検出率を示した。同様に初回生検、再生検症例とも、FB は cSB と比べ検出された癌の GS は有意に高かった。

FB 群における総癌検出率および CS 癌検出率の向上の主因として、事前の MRI によって適切な症例選択がなされたことと、cSB で穿刺困難な部位への正確な生検針の誘導が可能であったことの 2 点が挙げられる。

PI-RADS による評価はカテゴリ 1～5 の 5 段階に分類されるが、このうちカテゴリ 3 以上が一般に陽性所見であり標的生検の対象となる。FB 群では陰性所見であるカテゴリ 1～2 の症例は基本的に生検が回避されており、一方で cSB 群は MRI 評価をされていない症例が多数あるため相当数の潜在的な MRI 陰性症例が含まれていると推測される。実際には対象となった cSB 群の計 934 例のうち生検前に MRI 撮影されていたのは 105 例だけであったが、そのうち PI-RADS カテゴリ 3 以上 (PI-RADS version 1 による評価) の所見があったのは 79 例であった。

また癌病変が実際にあっても cSB では腹側病変や小径病変ならば見逃される恐れがあり、腫瘍をかすめるような穿刺ならば GS が過小評価となる可能性もある。FB 群ではそのような病変にも正確性のある穿刺が可能であったため、CS 癌検出率に差が生まれる。以上をまとめると、不必要と思われる患者への生検は回避し、さらに偽陰性を減らすことによって FB は高い精度を示していると考えられる。考慮する必要がある点としては、本研究で認めた両群における患者背景の差異である。PSA を前立腺体積で除した PSA density が高いと一般に癌検出率は上昇するため有力なマーカーの 1 つであるが⁵⁾、初回生検症例では FB 群が cSB よりも PSA density は有意に低かった。また、再生検症例では FB 群が cSB 群に比べ有意に PSA が高かったが、PSA density は有意差を認めなかった。これらの結果は、背景の違いが FB 群の癌検出率に与える影響は大きくないことを示唆している。

また、FB に対するこれまでのシステマティックレビューやメタアナリシスでは、CS 癌検出率は初回生検例で SB の 1.10 倍、再生検例で 1.54 倍であり^{6) 7)}、欧米ガイドライン等では再生検での FB が推奨されていた⁸⁾。

近年、初回生検に対する 7 本の研究をまとめた FB の有用性に関するシステマティックレビューが報告された⁹⁾。これによると、FB (MRI/TRUS 融合標的生検±系統的生検) は、TRUS 下系統的生検と比較し、33% (95% 信頼区間: 23～45%) の生検数を有意に削減し、有意差はないものの 57% (95% 信頼区間: 2～141%) の CS 癌検出の向上に寄与したとされ、本研究の初回生検に対する FB の有用性を支持する内容であると考ええる。

続いて、本研究で FB は標的生検と系統的 10 カ所生検の組み合わせにより行ったが、標的生検のみで行うか系統的生検との組み合わせで行うかについては議論がある。諸家の報告によると、標的生検単独は標的生検と系統的生検の組み合わせと比べて 13～16% の癌の見逃しが起こる^{10) 11)}とされている。本研究でも FB による癌検出症例のうち 14.8% (27/182) は系統的生検のみ陽性であったものであり、前立腺癌の多巣性や MRI invisible な癌の一定数の存在を考慮すると標的生検と系統的生検を組み合わせで施行することが現時点では合理的と思われる。また、系統的生検を加えることは手術時の神経温存や局所療法に適応を決める上でも、判断の補助になると考えられる。

本研究の限界・制限は以下の点である。第 1 に、本研究は後方視的研究であり、針生検で採取した標本のみでの評価であること。第 2 に、生検所見による CS 癌の定義にコンセンサスが得られていないこと。第 3 に、上記結果にあるように FB 群と cSB 群の間に患者背景の差異が認められていること。第 4 に、MRI と US 画像の融合による穿刺の誤差の可能性があること。穿刺の誤差は 5 mm 以内とされ^{12) 13)}、各病変に対して 2 本ずつの生検を行うことで正確性は補われていると考える。

結 語

初回生検症例、再生検症例ともに FB 群は cSB 群よりも高い癌検出率を示し、検出された癌の悪性度も高かった。特に再生検症例での CS 癌検出率は高く、CS 癌を見逃さず検出できる可能性が示された。

文 献

- 1) Nelson, A. W. et al.: Repeat prostate biopsy strategies after initial negative biopsy: meta-regression comparing cancer detection of transperineal, transrectal saturation and MRI guided biopsy. *PLoS One*. 8: e57480, 2013.
- 2) Lawrentschuk, N. and Fleshner, N.: The role of magnetic resonance imaging in targeting prostate

- cancer in patients with previous negative biopsies and elevated prostate-specific antigen levels. *BJU Int.* **103**: 730–733, 2009.
- 3) Barentsz, J. O. et al.: ESUR prostate MR guidelines 2012. *Eur. Radiol.* **22**: 746–757, 2012.
 - 4) Ahmed, H. U. et al.: Diagnostic accuracy of multi-parametric MRI and TRUS biopsy in prostate cancer (PROMIS): a paired validating confirmatory study. *Lancet.* **389**: 815–822, 2017.
 - 5) Jue, J. S. et al.: Re-examining prostate-specific antigen (PSA) density: defining the optimal PSA range and patients for using PSA density to predict prostate cancer using extended template biopsy. *Urology.* **105**: 123–128, 2017.
 - 6) Schoots, I. G. et al.: Magnetic resonance imaging-targeted biopsy may enhance the diagnostic accuracy of significant prostate cancer detection compared to standard transrectal ultrasound-guided biopsy: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Urol.* **68**: 438–450, 2015.
 - 7) van Hove, A. et al.: Comparison of image-guided targeted biopsies versus systematic randomized biopsies in the detection of prostate cancer: a systematic literature review of well-designed studies. *World J. Urol.* **32**: 847–858, 2014.
 - 8) Rosenkrantz, A. B. et al.: Prostate magnetic resonance imaging and magnetic resonance imaging targeted biopsy in patients with a prior negative biopsy: a consensus statement by AUA and SAR. *J. Urol.* **196**: 1613–1618, 2016.
 - 9) Elwenspoek, M. M. C. et al.: Comparison of multiparametric magnetic resonance imaging and targeted biopsy with systematic biopsy alone for the diagnosis of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw. Open.* **2**: e198427, 2019.
 - 10) Maxeiner, A. et al.: Primary magnetic resonance imaging/ultrasonography fusion-guided biopsy of the prostate. *BJU Int.* **122**: 211–218, 2018.
 - 11) Baco, E. et al.: A randomized controlled trial to assess and compare the outcomes of two-core prostate biopsy guided by fused magnetic resonance and transrectal ultrasound images and traditional 12-core systematic biopsy. *Eur. Urol.* **69**: 149–156, 2016.
 - 12) Ukimura, O. et al.: 3-Dimensional elastic registration system of prostate biopsy location by real-time 3-dimensional transrectal ultrasound guidance with magnetic resonance/transrectal ultrasound image fusion. *J. Urol.* **187**: 1080–1086, 2012.
 - 13) Hale, G. R. et al.: Comparison of elastic and rigid registration during magnetic resonance imaging/ultrasound fusion-guided prostate biopsy: a multi-operator phantom study. *J. Urol.* **200**: 1114–1121, 2018.

(2020 年 1 月 21 日受理)

COMPARISON BETWEEN MRI/TRUS FUSION TARGETED PROSTATE BIOPSY AND CONVENTIONAL SYSTEMATIC BIOPSY

SHINSUKE FUJII, TETSUTAROU HAYASHI, XIANGRUI HAN,
SHUNSUKE MIYAMOTO, MAI OKAZAKI, SHINSAKU TASAKA,
NAOFUMI NOMURA, RYOUKEN YAMANAKA, KEIJI NAGASAKA,
TAKESHI UENO, HIROYUKI KITANO,
JUN TEISHIMA, AND AKIO MATSUBARA

Department of Urology, Institute of Biomedical and Health Sciences,
Hiroshima University, Hiroshima, Japan

YUKIKO HONDA

Department of Diagnostic Radiology, Institute of Biomedical and Health Sciences,
Hiroshima University, Hiroshima, Japan

RYUJI AKITA

Section of Radiation Therapy, Department of Clinical Support,
Hiroshima University Hospital, Hiroshima, Japan

NAOYUKI KITAMURA

Kasumi Clinic, Hiroshima, Japan

Abstract:

〔Objective〕 To assess the clinical benefits of MRI/ultrasonography fusion targeted prostate biopsy (FB) compared to conventional systematic biopsy (cSB).

〔Methods〕 A total of 1,243 patients with PSA $\leq$ 30 ng/ml who underwent cSB between January 2010 and June 2016 or FB between February 2017 and April 2019 were analyzed retrospectively. Clinically significant prostate cancer (CSPCa) was defined as the presence of a single biopsy core indicating disease of GS $\geq$ 4+3, and/or maximum cancer core length involvement $\geq$ 6 mm.

〔Results〕 197 FB patients and 771 cSB patients underwent an initial biopsy only, whereas 112 FB patients and 163 cSB patients underwent repeated biopsy. Among the initial biopsy patients, the detection rate of overall PCa and CSPCa was 63.5% and 45.7% in the FB group, and 46.6% and 24.1% in the cSB group, respectively ($p < 0.001$, $p < 0.001$). The Gleason score (GS=3+3/3+4/4+3/4+4/4+5 $\leq$) of PCa detected in the FB patients was significantly higher than in the cSB patients (4.8%/32.0%/23.2%/26.4%/13.6% vs. 18.9%/32.3%/21.2%/17.5%/10.3%, $p = 0.003$). Similarly among the repeated biopsy patients, the detection rate of overall PCa and CSPCa was 52.0% and 41.1% in the FB group, and 27.2% and 11.7% in the cSB group, respectively ($p < 0.001$, $p < 0.001$). The GS of PCa detected in the FB patients was significantly higher than in the cSB patients (7.0%/19.3%/24.6%/36.8%/12.3% vs. 27.3%/29.5%/11.4%/27.3%/4.5%, $p < 0.001$).

〔Conclusions〕 Our data indicated that FB provided improved diagnostic accuracy in the detection of CSPCa and higher GS compared to cSB, especially in those patients who underwent repeated biopsy.

(Nishinohon J. Urol. **82** : 234–241, 2020)

key words : MRI targeted biopsy, Systematic biopsy, PI-RADS, Clinically significant cancer, Cancer detection rate
