

MRI-TRUS 融合画像ガイド下前立腺生検における 標的部位別の癌検出率の比較

独立行政法人国立病院機構呉医療センター・中国がんセンター泌尿器科¹⁾
広島大学大学院医科学部研究科腎泌尿器科学²⁾ JA 尾道総合病院泌尿器科³⁾
独立行政法人国立病院機構福山医療センター泌尿器科⁴⁾
広島市立北部医療センター安佐市民病院泌尿器科⁵⁾

古谷 知己¹⁾・宮本 俊輔*²⁾・白根 聡³⁾・藤田 曙⁴⁾・藤山 健太⁵⁾
福島 貴郁²⁾・武本 健士郎²⁾・小畠 浩平²⁾・北野 弘之²⁾・後藤 景介²⁾
池田 健一郎²⁾・稗田 圭介²⁾・林 哲太郎²⁾・繁田 正信¹⁾・日向 信之²⁾

(受付日: 2023 年 3 月 9 日, 受理日: 2023 年 7 月 5 日)

抄録:

【目的】MRI-TRUS 融合画像ガイド下前立腺生検 (MRI-TRUS fusion biopsy) における標的部位別の癌検出率を明らかにする。

【方法】広島大学病院で系統的前立腺生検 (SB) に加えて標的生検 (TB) が行われた PSA 20 ng/ml 未満の初回生検症例 370 例を対象とした。生検前 MRI を PI-RADS にて評価し, category 3 以上を標的とし領域・部位ごとに臨床有意癌 (CS 癌: clinically significant cancer) との関連を解析した。

【結果】SB+TB 併用, TB において, 症例ごとの癌陽性率はそれぞれ 70.0%, 59.7%, CS 癌の陽性率はそれぞれ 56.8%, 53.0% であった。辺縁域 (PZ) 224 病変と移行域 (TZ) 291 病変における TB の癌検出率は 72.3% と 35.7% であり, PZ で高頻度の前立腺癌が検出された ($p < 0.001$)。部位別の PI-RADS category 3, 4, 5 領域の CS 癌の検出率はそれぞれ, PZ では 18.9%, 64.9%, 97.4%, TZ では 10.1%, 38.2%, 57.6% であり, PZ では category 4, 5 の病変は category 3 の病変と比較し高頻度に CS 癌が検出された ($p < 0.001$)。

【結論】PI-RADS category に関わらず, TZ の CS 癌検出率は PZ と比較し低い傾向にあり, 特に category 3 の病変については慎重に標的生検の適応を検討する必要があると考えられた。

(西日泌尿. 85 : 387-395, 2023)

キーワード: 前立腺生検, MRI-TRUS fusion biopsy, MRI, PI-RADS

緒 言

近年, MRI の進歩により前立腺癌の画像診断の精度は向上している。前立腺癌における MRI の読影は 2012 年に European Society of Urogenital Radiology によって The Prostate Imaging Reporting and Data System version 1 (PI-RADS v1) が策定され, 読影の標準化が図られた¹⁾。その後, 修正が加えられ, 2015 年に PI-

RADS v2²⁾, 2019 年に PI-RADS v2.1³⁾ へと改定が行われている。この画像読影の技術の標準化とともに, MRI と 3 次元経直腸エコー画像を融合することで標的部位を生検することが可能となる MRI-TRUS fusion biopsy が開発され, TB が従来の SB と比較し, 臨床的に有意な前立腺癌の検出率を向上させることについては多くの報告がなされてきた⁴⁾。これらの結果が評価され, 本邦においても 2022 年度より MRI-TRUS fusion biopsy での前立腺生検が新たに保険収載されすでに広く認知されるようになってきている。この MRI-TRUS fusion biopsy だが, 標的における癌検出率は TB の部位によって一定とはなっておらず, 同一の PI-RADS

* 〒734-8551 広島市南区霞 1-2-3
TEL 082-257-5242, FAX 082-257-5244
E-mail sm0025@hiroshima-u.ac.jp

category において PZ 病変と TZ 病変では前立腺生検での癌検出率に有意差を認めたと、いくつか報告がなされている^{5,6)}。そこで今回、我々は当院における標的部位による癌検出率を明らかにするため MRI-TRUS fusion biopsy の癌検出率を部位、領域別に分け、後方視的に検討した。

対 象 と 方 法

2017 年 2 月から 2021 年 8 月に広島大学病院で系統的 10 カ所の SB に加えて MRI-TRUS fusion biopsy を用いて TB が行われた PSA 20 ng/ml 未満の 370 症例を対象とした。腎機能障害などを理由に造影 MRI を撮像できなかった症例を除き、生検前に 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 multiparametric MRI (mpMRI) を撮像し、Prostate Imaging Reporting and Data System version 2 (PI-RADS v2) に基づいて評価を行った。標的は PI-RADS category 3 以上の病変とし、1 症例あたり 1～4 病変を設定した。1 病変につき 2 本の生検検体を採取できるまで穿刺を行い、2～4 本の検体採取を行った。MRI は主に当院と当院関連施設の 2 施設で撮像された 1.5 T 以上のものを基本とし、計 15 施設で撮像された mpMRI を使用した。前立腺生検は超音波機器と一体型のコンピュータワークステーション (TRINITY®; Koelis 社) を使用し、すべて経直腸的生検を行った。麻酔方法は全例で局所麻酔を選択した。生検は MRI-TRUS fusion biopsy に精通した指導医の下、後期研修医を含む泌尿器科医により行った。

生検で検出された前立腺癌のうち、陽性コア長が 6 mm 以上、または Gleason score 4 + 3 = 7 以上を満たすものを CS 癌、基準を満たさないものを臨床非有意癌 (NCS 癌: not clinically significant cancer) と定義した⁷⁾。

便宜上、本論文において PZ, TZ を領域、apex, middle, base を部位と表記した。領域、部位は ESUR

prostate MRI guidelines²⁾ の区域マップに基づき設定した。

全ての解析はエクセル統計 (Bellcurve for Excel) version 4.04 を用いて行った。表中の各変数の分布の特徴づけは、連続変数に関しては中央値および四分位範囲にて推定し、カテゴリー変数に関しては度数と割合で推定した。2 群間の診断率はフィッシャーの正確確率検定を用いて比較を行い、p 値が 0.05 未満を統計的に有意差ありと評価した。3 群間での割合の有意差検定では、多重比較検定の有意水準の補正は行わなかった。

結 果

患者背景

患者背景を Table 1 に示す。対象症例の年齢の中央値 (IQR) は 71 (37～87) 歳、PSA の中央値 (IQR) は 6.59 (0.59～19.74) ng/ml、前立腺容積の中央値 (IQR) は 33.99 (6.76～116.33) ml、1 人の患者に対して TB 穿刺数の中央値 (IQR) は 2 (2～9) 本であった。続いて、標的病変の背景を Table 2 に示す。全標的病変は 515 病変、標的病変の長径の中央値 (IQR) は 10 (3～33) mm、標的病変の PI-RADS category は category 3 が 206 病変 (40.0 %), category 4 が 237 病変 (46.0 %), category 5 が 72 病変 (14.0 %) であった。標的病変の領域は PZ が 224 病変 (43.5 %), TZ が 291 病変 (56.5 %), 標的病変の部位は apex が 218 病変 (42.3 %), middle が 221 病変 (42.9 %), base が 76 病変 (14.8 %) であった。

MRI-TRUS fusion biopsy における患者単位での癌陽性率

生検患者における癌陽性率は SB + TB で 70.0 % (259 / 370 症例) となった。そのうち TB から癌が検出されたのは 59.7 % (221 / 370 症例) であった。これらの症例を CS 癌、NCS 癌それぞれに分けて評価を行うと、

Table 1 Clinical characteristics of patients

Variables	
Median age, years (IQR)	71 (37～87)
Median PSA, ng/ml (IQR)	6.59 (0.59～19.74)
Median prostatic volume, ml (IQR)	33.99 (6.76～116.33)
Total biopsy cores	
Median systematic biopsy cores (IQR)	10 (10～10)
Median target biopsy cores (IQR)	2 (2～9)
MRI angiography yes / no, n	231 / 139

CS 癌陽性率は SB + TB で 56.8 % (210 / 370 症例), TB で 53.0 % (196 / 370 症例), NCS 癌陽性率は SB + TB で 13.2 % (49 / 370 症例), TB で 6.8 % (25 / 370 症例) であった。CS 癌陽性率において SB + TB と TB の間に有意差は認めなかった ($p = 0.337$) (Fig. 1)。

PI-RADS category 別の各標的病変における癌検出率の比較

続いて、各標的病変単位での結果を示す (Fig. 2)。TB を行った全標的病変中、前立腺癌を 51.7 % (266/515 病変) に認めた。PI-RADS category 別の癌検出率は PI-RADS category 3, category 4, category 5 でそれぞれ 19.4 % (40 / 206 病変), 69.2 % (164 / 237 病変), 86.1 % (62 / 72 病変) であった。そのうち CS 癌検出率は 11.7 % (24 / 206 病変), 54.9 % (130 / 237 病変), 79.2 % (57 / 72 病変), NCS 癌検出率は 7.8 % (16 / 206 病変), 14.3 % (34 / 237 病変), 6.9 % (5 / 72 病変) であった。各 PI-RADS category 間において CS 癌検出率に有意差を認め、category 5 が最も CS 癌検出率が高かった (category 3 vs category 4 : $p < 0.001$, category 4 vs category 5 : $p < 0.001$)。

標的病変の領域別の癌検出率の比較

まず、領域別 (PZ/TZ) の癌検出率を示す (Fig. 3)。領域別の癌検出率は PZ で 72.3 % (162 / 224 病変), TZ で 35.7 % (104 / 291 病変) であった。そのうち、CS 癌検出率は 62.9 % (141 / 224 病変), 24.1 % (70 / 291 病変), NCS 癌検出率は 9.4 % (21 / 224 病変), 11.7 % (34 / 291 病変) であった。PZ は TZ と比較し、癌検出率、および CS 癌検出率が有意に高かった ($p < 0.001$)。

各 PI-RADS category における領域別の癌検出率の比較

続いて、これらの病変をさらに PI-RADS category 別に分けて検討した (Fig. 4)。PI-RADS category 3 における癌検出率は PZ で 32.4 % (12 / 37 病変), TZ で 16.1 % (27 / 168 病変) であった。そのうち、CS 癌検出率は 18.9 % (7 / 37 病変), 10.1 % (17 / 168 病変), NCS 癌検出率は 13.5 % (5 / 37 病変), 6.0 % (10 / 168 病変) であった。PI-RADS category 3 の病変における CS 癌検出率は領域間で有意差は認めなかった ($p = 0.157$)。

Table 2 Characteristics of target lesions

Variables	
Median diameter of target lesion, mm (IQR)	10.0 (3.0~33.0)
Number of target lesions by area, n (%)	
PZ	224 (43.5)
TZ	291 (56.5)
Number of target lesions by site, n (%)	
apex	218 (42.3)
middle	221 (42.9)
base	76 (14.8)
Number of target lesions by PI-RADS, n (%)	
category 3	206 (40.0)
category 4	237 (46.0)
category 5	72 (14.0)

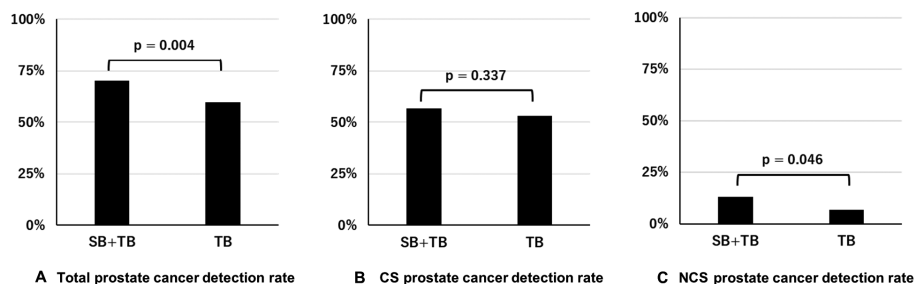


Fig. 1 The detection rates in MRI-TRUS fusion biopsy

PI-RADS category 4における癌検出率はPZで75.7% (112 / 148 病変), TZで58.4% (52 / 89 病変)であった。そのうち, CS 癌検出率は64.9% (96 / 148 病変), 38.2% (34 / 89 病変), NCS 癌検出率は10.8% (16 / 148 病変), 20.2% (18 / 89 病変)であった。PI-RADS category 4の病変におけるCS 癌検出率は, PZがTZと比較し有意に高かった ($p < 0.001$)。

PI-RADS category 5における癌検出率はPZで97.4% (38 / 39 病変), TZで72.7% (24 / 33 病変)であった。そのうち, CS 癌検出率は97.4% (38 / 39 病変), 57.6% (19 / 33 病変), NCS 癌検出率は0% (0 / 39 病変), 15.2% (5 / 33 病変)であった。PI-RADS category 5の病変におけるCS 癌検出率においても, PZ

がTZと比較し有意に高かった ($p < 0.001$)。

以上より, 領域別の癌検出率はPI-RADS category 4および5の病変において, PZ 病変が, TZ 病変と比較し有意に高い結果となった。

部位別の各病変における癌検出率の比較

次に, 部位別 (apex, middle, base) の癌検出率を示す (Fig. 5)。癌検出率はapex, middle, baseでそれぞれ61.0% (133 / 218 病変), 48.0% (106 / 221 病変), 35.5% (27 / 76 病変)であった。そのうち, CS 癌検出率は46.8% (102 / 218 病変), 39.4% (87 / 221 病変), 28.9% (22 / 76 病変), NCS 癌検出率は14.0% (31 / 221 病変), 8.6% (19 / 221 病変), 6.6% (5 / 76 病変)であった。CS 癌の検出率においては, apex は base と

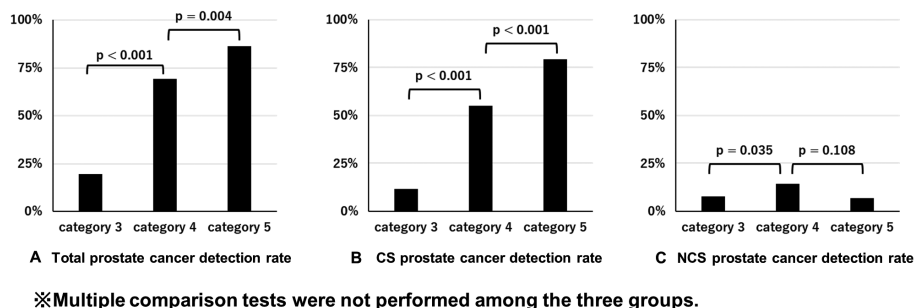


Fig. 2 The detection rates by PI-RADS category

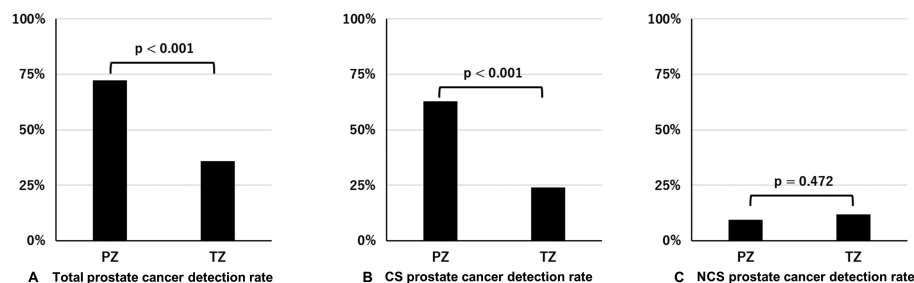


Fig. 3 The detection rates by area

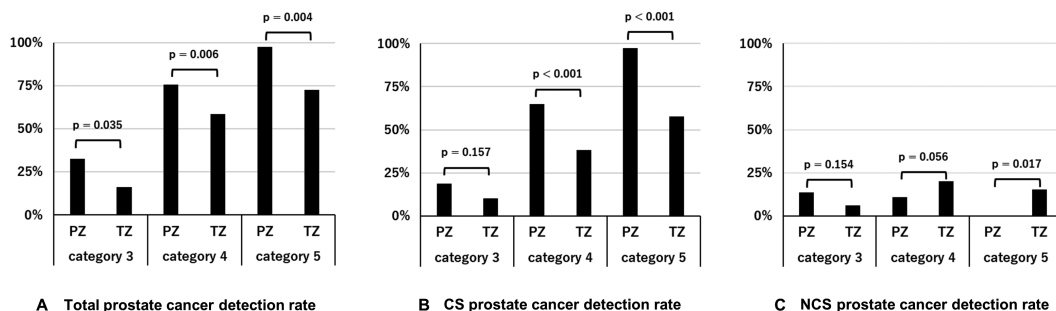


Fig. 4 The detection rates by area in each PI-RADS category

比較すると有意に検出率が高く ($p = 0.007$), apex 側になるほど, 前立腺癌の検出率が高い傾向にあった (apex vs middle: $p = 0.124$, middle vs base: $p = 0.129$)。

各 PI-RADS category における部位別の癌検出率の比較

続いて, 先ほどと同様これらの病変について, さらに PI-RADS category 別に分け検討した (Fig. 6)。PI-RADS category 3 における癌検出率は apex で 28.1 % (18 / 64 病変), middle で 14.1 % (14 / 99 病変), base で 16.7 % (7 / 42 病変), CS 癌検出率は 20.3 % (13 / 64 病変), 10.1 % (10 / 99 病変), 2.4 % (1 / 42 病変), NCS 癌検出率は 7.8 % (5 / 64 病変), 4.0 % (4 / 99 病変), 14.3 % (6 / 42 病変) であった。PI-RADS category 3 においては apex が base と比較して有意に CS 癌検出率は高かったが ($p = 0.031$), その他の部位間において有意差は認められなかった (apex vs middle: $p = 0.105$, middle vs base: $p = 0.293$)。

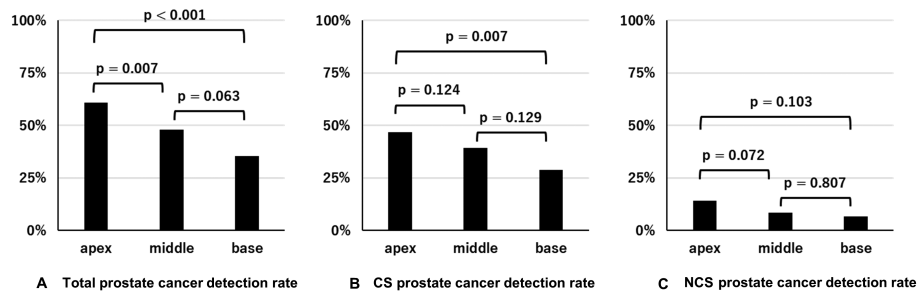
PI-RADS category 4 における癌検出率は apex で 70.1 % (82 / 117 病変), middle で 72.9 % (70 / 96 病変), base で 50.0 % (12 / 24 病変) で各部位間に有意差を認めなかった。そのうち, CS 癌検出率は 54.7 % (64 / 117 病変), 58.3 % (56 / 96 病変), 41.7 % (10 / 24 病変), NCS 癌検出率は 15.4 % (18 / 117 病変),

14.6 % (14 / 96 病変), 8.3 % (2 / 24 病変) であった。各部位間において CS 癌検出率に有意差は認めなかった (apex vs middle: $p = 0.677$, middle vs base: $p = 0.172$, apex vs base: $p = 0.269$)。

PI-RADS category 5 における癌検出率は apex で 88.0 % (22 / 25 病変), middle で 84.6 % (22 / 26 病変), base で 85.7 % (18 / 21 病変), CS 癌検出率は 72.0 % (18 / 25 病変), 80.8 % (21 / 26 病変), 85.7 % (18 / 21 病変), NCS 癌検出率は 16.7 % (4 / 24 病変), 3.8 % (1 / 26 病変), 0 % (0 / 21 病変) であった。各部位間において CS 癌検出率に有意差は認めなかった (apex vs middle: $p = 0.523$, middle vs base: $p = 0.716$, apex vs base: $p = 0.306$)。

各 PI-RADS category における領域・部位での癌検出率の比較

最後にこれまでの結果を統合し, 各領域・部位における PI-RADS category 別の癌検出率および CS 癌検出率を示す (Fig. 7, Table 3)。PI-RADS category 3 における癌検出率は PZ apex で 25.0 % (2 / 8 病変), TZ apex で 28.6 % (16 / 56 病変), PZ middle で 31.6 % (6 / 19 病変), TZ middle で 10.0 % (8 / 80 病変), PZ base で 40.0 % (4 / 10 病変), TZ base で 9.4 % (3 / 32 病変) であった。そのうち CS 癌検出率は 25.0 % (2



※ Multiple comparison tests were not performed among the three groups.

Fig. 5 The detection rates by site

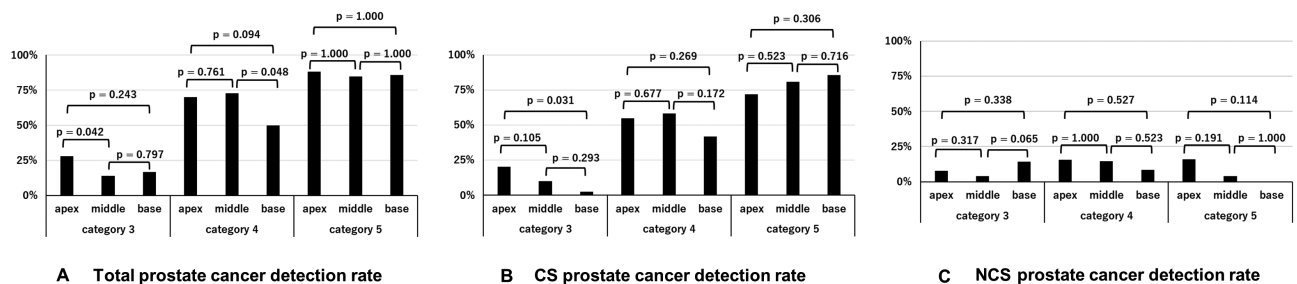


Fig. 6 The detection rates by site in each PI-RADS category

/ 8 病変), 19.6 % (11 / 56 病変), 21.1 % (4 / 19 病変), 7.5 % (6 / 80 病変), 10.0 % (1 / 10 病変), 0 % (0 / 32 病変) となり, NCS 癌検出率は 0 % (0 / 8 病変), 8.9 % (5 / 56 病変), 10.5 % (2 / 19 病変), 2.5 % (2 / 80 病変), 30.0 % (3 / 10 病変), 9.4 % (3 / 32 病変) であった。各領域・部位間の CS 癌検出率に有意差は認めなかった (PZ apex vs TZ apex : $p = 0.660$, PZ middle vs TZ middle : $p = 0.096$, PZ base vs TZ base : $p = 0.238$)。

PI-RADS category 4 における癌検出率は PZ apex で 74.1 % (60 / 81 病変), TZ apex で 61.1 % (22 / 36 病変), PZ middle で 81.0 % (47 / 58 病変), TZ middle で 60.5 % (23 / 38 病変), PZ base で 55.6 % (5 / 9 病変), TZ base で 46.7 % (7 / 15 病変) であった。そのうち, CS 癌検出率は 63.0 % (51 / 81 病変), 36.1 % (13 / 36 病変), 69.0 % (40 / 58 病変), 42.1 % (16 / 38 病変), 55.6 % (5 / 9 病変), 33.3 % (5 / 15 病変) となり, NCS 癌検出率は 11.1 % (9 / 81 病変), 25.0 % (9 / 36 病変), 12.1 % (7 / 58 病変), 18.4 % (7 / 38 病変), 0 % (0 / 9 病変), 13.3 % (2 / 15 病変) であった。PI-RADS category 4 病変において, apex および middle では PZ は TZ と比較し, 有意に CS 癌検出率が高かった ($p = 0.009$, $p = 0.012$)。base では領域間に有意差は認めなかった (PZ base vs TZ base : $p = 0.403$)。

PI-RADS category 5 における癌検出率は PZ apex で 100 % (7 / 7 病変), TZ apex で 83.3 % (15 / 18 病変),

PZ middle で 100 % (16 / 16 病変), TZ middle で 60.0 % (6 / 10 病変), PZ base で 93.8 % (15 / 16 病変), TZ base で 60.0 % (3 / 5 病変) であった。そのうち, CS 癌検出率は 100 % (7 / 7 病変), 61.1 % (11 / 18 病変), 100 % (16 / 16 病変), 50.0 % (5 / 10 病変), 93.8 % (15 / 16 病変), 60.0 % (3 / 5 病変) となり, NCS 癌検出率は 0 % (0 / 7 病変), 22.2 % (4 / 18 病変), 0 % (0 / 16 病変), 10.0 % (1 / 10 病変), 0 % (0 / 16 病変), 0 % (0 / 5 病変) であった。Middle では PZ は TZ と比較して有意に CS 癌検出率が高かった ($p = 0.004$)。その他の領域・部位間において有意差は認められなかった (PZ apex vs TZ apex : $p = 0.133$, PZ base vs TZ base : $p = 0.128$)。

以上より, 全領域・部位に関わらず CS 癌検出率は, TZ に比較し PZ の方が高い傾向を認めた。

考 察

MRI-TRUS fusion biopsy は従来の SB よりも CS 癌の検出に優れていることは過去の報告より明らかとなっており, 本邦において 2022 年度より「MRI 撮影及び超音波検査融合画像による前立腺針生検法」として保険収載された。当院において CS 癌陽性率は SB + TB と TB の間に有意差を認めなかった ($p = 0.337$) が, Maxeiner ら⁸⁾ や Baco ら⁹⁾ の報告では, TB のみでは SB + TB と比較すると 13 ~ 16 % の癌の見逃しが起こるとされている。そのため TB に加えて従来の SB を併

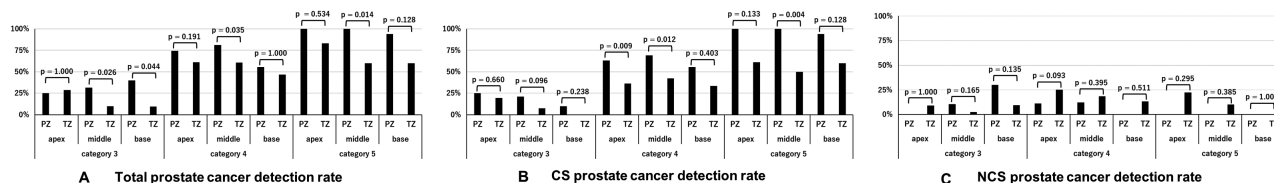


Fig. 7 The detection rates of CS cancers by site and area in each PI-RADS category

Table 3 The detection rates of CS cancers by site and area in each PI-RADS category, % (n)

		PI-RADS category		
		category 3	category 4	category 5
apex	PZ	25.0 (2 / 8)	63.0 (51 / 81)	100 (7 / 7)
	TZ	19.6 (11 / 56)	36.1 (13 / 36)	61.6 (11 / 18)
middle	PZ	21.1 (4 / 19)	69.0 (40 / 58)	100 (16 / 16)
	TZ	7.5 (6 / 80)	42.1 (16 / 38)	50.0 (5 / 10)
base	PZ	10.0 (1 / 10)	55.6 (5 / 9)	93.8 (15 / 16)
	TZ	0 (0 / 32)	33.3 (5 / 15)	60.0 (3 / 5)

用することは、一定数の MRI では明らかな所見を認めない前立腺癌の診断を補助するためにも必要であると考えられる。

MRI-TRUS fusion biopsy は、前立腺生検前の mpMRI の撮影、および PI-RADS を用いた MRI 読影が基軸となっており、MRI の正確な画像評価が極めて重要な要素を占めている。PI-RADS は、前立腺癌の MRI 読影を標準化する方法として策定され、診断精度の向上に寄与していることが報告されている。ただし、PI-RADS もまだ完全とは言えず、読影者間の診断能に差が存在していること、また、同じ前立腺癌であるにも関わらず PZ と TZ にて読影方法が大きく異なっていることが問題点としてあげられる。今回、我々が用いた PI-RADS version 2 でも PZ 病変は拡散強調画像が評価の中心となる一方で TZ 病変においては T2 強調画像が評価の中心となる評価方法である²⁾。実際、これまでの報告でも PI-RADS の病変部位別の正診率は一定しておらず、同一 PI-RADS category の病変において PZ と TZ で癌検出率に有意差を認めたという報告がなされている。Nagai ら⁵⁾の報告では PI-RADS category 3 の PZ 病変は TZ 病変よりも有意に癌検出率が高い結果となっている（癌検出率 45.5 % vs 19.1 % ; $p < 0.001$ ）。また小路ら⁶⁾の報告では PZ および TZ における PI-RADS category 4 あるいは 5 の病変の癌検出率に有意差を認めている（癌検出率 91 % vs 29 % ; $p < 0.001$ ）。我々の検討においても同様に PI-RADS category 4 および 5 それぞれで PZ は TZ よりも CS 癌検出率が有意に高い結果となっていた。さらに PI-RADS category に関わらず全領域・部位において、PZ と比較し TZ は CS 癌検出率が低い傾向にあり、特に category 4 の apex/middle, category 5 の middle では、TZ は PZ よりも CS 癌検出率が有意に低い結果となった。また、TZ での PI-RADS category 3 の病変では CS 癌検出率は 10.1 % とかなり低い結果となっており、標的とする意義についてさらなる検討が必要であり、慎重に生検施行症例を選択する必要があると考えられた。前立腺生検は侵襲的な処置であり、患者説明にこれらの結果を一つの指標として提示し、生検を行うか検討する必要があると考えられた。領域別に PI-RADS での正診率の差は TZ では肥大結節を前立腺癌として過剰評価され、高い PI-RADS category の診断がされていることが寄与している可能性が考えられる。

今回の我々の検討では PI-RADS category 3 において apex が base 比較し CS 癌検出率が有意に高くなった。PI-RADS category 4, 5 においては各部位間で有意差

は認めなかった。PI-RADS category 3 の病変の取り扱いについては多くの議論がなされており、Schoots, Ivo G.¹⁰⁾ が報告した review では 2014 年から 2017 年に報告された 22 本の論文の中の PI-RADS category 3 の病変を抽出し、CS 癌検出率を示している。その論文では、category 3 の病変の癌検出率は 9 ~ 41 % とばらつきがあり、初回生検例、再生検例、監視療法中の生検例についてそれぞれ、各検出率は 21 %, 16 %, 17 % であった。PI-RADS category 3 の病変を生検対象とするかどうかについては、画像所見と PSA 値や PSA 濃度を組み合わせた戦略が有用であるとの報告があるが一定の見解は定まっていないのが現状である^{11~16)}。今回の解析では PI-RADS category のみで CS 癌検出率を検討しているため category 3 の病変での比較には限界があると考えられた。今後、category 3 病変の画像所見の詳細を比較検討していく必要がある。

base の病変は apex の病変と比較すると穿刺部から病変までの距離は前立腺容積に比例して離れていく。そのため部位によって生検による病変の採取の難易度が異なっていることが要因の一つと考えられるかもしれない。

PI-RADS category 3 が生検標的として適切でない可能性がある点や生検における技術的な要因が部位別で有意差が生じた原因として考えられる。

今回の解析では生検前の画像評価と生検結果についてのみ検討した。CS 癌と診断された症例は手術療法、放射線療法、ホルモン療法のいずれかを行われており、全例で前立腺全摘除術が施行されてはいないため、手術症例での全摘標本との検討は行っていない。画像所見と病理標本での病変部がどの程度一致しているかについて検討することで MRI では指摘困難な前立腺癌の存在の割合や PI-RADS での前立腺癌の評価のさらなる向上が期待できると考えられ、今後、検討の余地が十分あると考えられる。

本研究における限界は以下の点にある。まず、生検前の MRI が多施設で撮像されているため、撮像機器、及び撮像方法が異なっており画質にばらつきがあること。また、MRI の読影は PI-RADS に基づいておこなってはいるが、読影医は複数人が行っているため個人の技量による評価の差が生じることがあげられる。また、今回の検討では、PI-RADS category のみで比較しており、T2WI/DWI/DCE のスコアや詳細な画像所見での検討は行えていない。さらに、MRI-TRUS fusion biopsy は熟練した指導医のもとで行われているが、生検自体には多くの泌尿器科医師が携わっており生検術者の技量により癌検出率が変わっている可能性があることがあげられ

る。

結 語

当院で行った MRI-TRUS fusion biopsy では、PI-RADS category に関わらず、すべての部位において TZ 領域の CS 癌検出率は PZ 領域と比較し低い傾向であった。特に category 3 の病変については慎重に標的生検の適応を検討する必要があると考えられた。

文 献

- 1) Barentsz, J. O. et al.: ESUR prostate MR guidelines 2012. *Eur Radiol.* **22**: 746-757, 2012.
- 2) Weinreb, J. C. et al.: PI-RADS Prostate Imaging-Reporting and Data System: 2015, Version 2. *Eur Urol.* **69**: 16-40, 2016.
- 3) Turkbey, B. et al.: Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1: 2019 Update of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1. *Eur. Urol.* **76**: 340-351, 2019.
- 4) Fujii, S. et al.: Magnetic resonance imaging/transrectal ultrasonography fusion targeted prostate biopsy finds more significant prostate cancer in biopsy naïve Japanese men compared with the standard biopsy. *IJU.* **27**: 140-146, 2020.
- 5) Nagai, T. et al.: MRI-guided prostate needle biopsy using a Biojet navigation system is useful for precise prostate cancer localization. *J. Endourol.* **33**: 307-311, 2020.
- 6) 小路 直・他: MRI-TRUS 融合画像リアルタイムガイド下系会陰式前立腺標的狙撃生検による前立腺癌診断の有用性に関する検討. *J. Endourol.* **28**: 308-316, 2015.
- 7) 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.
- 8) Maxeiner, A. et al.: Primary magnetic resonance imaging/ultrasonography fusion-guided biopsy of the prostate. *BJU Int.* **122**: 211-218, 2016.
- 9) 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.
- 10) Schoots, Ivo G.: MRI in early prostate cancer detection: how to manage indeterminate or equivocal PI-RADS 3 lesions? *Transl Androl Urol.* **7**: 70-82, 2018.
- 11) Shakir, NA. et al.: Identification of threshold prostate specific antigen levels to optimize the detection of clinically significant prostate cancer by magnetic resonance imaging/ultrasound fusion guided biopsy. *J urol.* **192**: 1642-1648, 2014.
- 12) Hansen, NL. et al.: Multicentre evaluation of magnetic resonance imaging supported transperineal prostate biopsy in biopsy-naïve men with suspicion of prostate cancer. *BJU Int.* **122**: 40-49, 2018.
- 13) Felker, ER. et al.: Risk Stratification Among Men With Prostate Imaging Reporting and Data System version 2 Category 3 Transition Zone Lesions: Is Biopsy Always Necessary? *AJR Am J Roentgenol.* **209**: 1272-1277, 2017.
- 14) Schoots, IG. et al.: Safe reduction of MRI-targeted biopsies in men with low-risk prostate cancer on active surveillance by stratifying to PI-RADS and PSA-density, with different thresholds for significant disease. *Transl Androl Urol.* **7**: 132-144, 2018.
- 15) Alberts, AR. et al.: Risk-stratification based on magnetic resonance imaging and prostate-specific antigen density may reduce unnecessary follow-up biopsy procedures in men on active surveillance for low-risk prostate cancer. *BJU Int.* **120**: 511-519, 2017.
- 16) Lai, WS. et al.: Factors predicting prostate cancer upgrading on magnetic resonance imaging-targeted biopsy in an active surveillance population. *Cancer.* **123**: 1941-1948, 2017.

COMPARISON OF CANCER DETECTION RATES BY BIOPSY SITE FOR MRI-TRUS FUSION BIOPSY

TOMOKI FURUTANI AND MASANOBU SHIGETA

Department of Urology, National Hospital Organization
Kure Medical Center and Chugoku Cancer Center, Hiroshima, Japan

SHUNSUKE MIYAMOTO, TAKAFUMI FUKUSHIMA, KENSHIRO TAKEMOTO,
KOHEI KOBATAKE, HIROYUKI KITANO, KEISUKE GOTO, KENICHIRO IKEDA,
KEISUKE HIEDA, TETSUTARO HAYASHI AND NOBUYUKI HINATA

Department of Urology, Graduate School of Biomedical and Health Sciences,
Hiroshima University, Hiroshima, Japan

SATOSHI SHIRANE

Department of Urology, JA Onomichi General Hospital, Hiroshima, Japan

AKIRA FUJITA

Department of Urology, National Hospital Organization Fukuyama Medical Center, Hiroshima, Japan

KENTA FUJIYAMA

Department of Urology, Hiroshima City North Medical Center Asa Citizens Hospital, Hiroshima, Japan

Abstract :

Objective :

This study aimed to determine the detection rate of cancer by target site in MRI-TRUS fusion prostate biopsy.

Methods :

This study included 370 prostate biopsy cases at the first time with PSA levels below 20 ng/ml who underwent targeted biopsy (TB) in addition to systematic biopsy (SB) at Hiroshima University Hospital. MRI was evaluated based on PI-RADS version 2 and cases with category 3 or higher were considered for biopsy. The association with the detection of clinically significant (CS) cancer by site was analyzed.

Results :

The case-specific cancer positivity rates were 70.0 % and 59.7 % in SB+TB and TB, respectively, while the positivity rates of clinically significant cancer were 56.8 % and 53.0 %, respectively. Cancer detection rates of TB were 72.3 % and 35.7 % in the peripheral zone (PZ) and the transition zone (TZ), with prostate cancer detected more frequently in the PZ ($p < 0.001$). The detection rates of clinically significant cancers in PI-RADS category 3, 4, and 5 regions by site were 18.9 %, 64.9 %, and 97.4 % in PZ and 10.1 %, 38.2 %, and 57.6 % in TZ, respectively. Lesions in PI-RADS category 4 and 5 in PZ were detected more frequently than those in PI-RADS category 3 ($p < 0.001$).

Conclusion :

The detection rate of CS prostate cancer in the TZ tends to be lower than that in the PZ, regardless of PI-RADS category in all sites. PI-RADS category 3 lesions in TZ had low cancer detection rates and the indication for targeted biopsy should be carefully considered. (Nishinoh J. Urol. **85**: 387-395, 2023)

key words : prostate biopsy, MRI-TRUS fusion biopsy, MRI, PI-RADS