



Title	前立腺疾患におけるCTの役割-zonal anatomyに基づく診断法-
Author(s)	吉廻, 毅; 杉村, 和朗; 桝, 靖 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1994, 54(6), p. 471-475
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/14934
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

前立腺疾患における CT の役割 — zonal anatomy に基づく診断法 —

吉廻 育 杉村 和朗 梶 靖
森山 正浩 石田 哲哉

島根医科大学放射線医学教室

Role of CT in Patients with Prostatic disease : Usefulness of Depiction of Prostatic Zonal Anatomy

Takeshi Yoshizako, Kazuro Sugimura,
Yasushi Kaji, Masahiro Moriyama
and Tetsuya Ishida

The purpose of this study was to evaluate the role of CT in patients with and without prostatic disease. CT and MR findings were reviewed in 25 patients without known prostatic disease, 11 patients with benign prostatic hyperplasia and 11 patients with prostatic cancer. Differential attenuation allowed for distinction of the peripheral zone and inner gland of the prostate by CT in 72% of normal patients. The distinction rate of prostatic zonal anatomy by CT decreased to 30% in the diseased group. When zonal anatomy of the prostate is not visualized on pelvic enhanced CT, the presence of prostatic disease might be considered.

目的

経直腸的超音波断層診断 (TRUS: transrectal ultrasonography) および MRI には、前立腺の zonal anatomy が明瞭に描出できる、病巣と正常組織のコントラストが優れている、といった利点がある^{1,2)}。一方 CT は軟部組織コントラスト分解能に劣るため、正常前立腺の zone による差、および正常組織と病巣の相違を明瞭に描出できないとされている³⁾。そのため最近の前立腺の画像診断は、主として TRUS, MRI よって行われている⁴⁾。

前立腺疾患の診断を目的として CT を行う機会は少ないものの、他の疾患で撮影した骨盤部 CT で前立腺の画像を見る機会が多い。その場合前立腺に対しては著明な肥大、辺縁の不整像、石灰化といった所見以外に注意を払っていないのが現状である。そのため高齢者で高頻度に存在する前立腺疾患が、見逃されている可能性が高い。

本研究は、前立腺疾患以外で施行した骨盤部造影 CT 検査において、前立腺疾患の検出能を向上させるために、zonal anatomy 描出に基づく診断法の有用性を retrospective に検討することを目的とする。

対象および方法

泌尿器科以外の疾患で、1カ月以内に骨盤部造影 CT と MRI を施行した患者のうち、CT による体積測定で 30cm³ 以下であった 25 例を正常検

Research Code No. : 519.1, 519.9

Key words : Prostate, CT, MR imaging

Received Mar. 8, 1993; revision accepted Sep. 8, 1993

Department of Radiology, Shimane Medical University

討対象とした。年齢は 17 歳から 84 歳、平均 60 歳である。疾患群としては、1 カ月以内に MRI と造影 CT を施行し、病理的に確定診断が得られた 22 例を対象とした。疾患の内訳は前立腺肥大症（以下 BPH）11 例、前立腺癌 11 例である。

CT は GE 社製 CT/T9800 を用い、スライス厚さは 10mm、連続スライスでスキャンした。非イオン性造影剤（Iopamidol, 320mg ヨード）100 ml を加圧下に静脈内投与し、造影剤 50cc 注入後より撮影を開始した。なお加圧はボトル内に空気を 80 cc 注入する方法によって行った。

MRI は GE 社製 SIGNA (1.5T) を用いた。T1 強調横断像 {500/15 から 20/2 (TR/TE/excitations)}, T2 強調横断像 (2200/70 から 90/2) を撮像した。いずれもスライス厚さは 6mm、スライスギャップは 2mm とした。なお T1 強調像、T2 強調像は同一断面が得られるように撮像した。

正常群における評価については、まず各症例において精阜レベルの T2 強調横断像を選択した。この画像と T1 強調像を参考に、同一レベルの CT を選択した。前立腺は T2 強調像で高輝度の peripheral zone、低い中輝度の inner gland (transition zone と central zone) に分かれる²⁾。この 2 つの zone が造影 CT で分離できるかどうかによって、症例を不明瞭群、明瞭群の 2 群に分

けた。不明瞭群の定義は MRI を参考にしても、zonal anatomy が不明瞭な場合とした。一方明瞭群は、造影 CT で inner gland と peripheral zone が区別される症例とした。

疾患群における評価は、T2 強調像をもとに、造影 CT で対応するスライスを選択し比較した。検討は前立腺が描出されている画像すべてについて行った。疾患群においても正常対象と同様、明瞭群と不明瞭群の 2 つに分けた。次に前立腺内部の石灰化、および限局性低いし高濃度病巣を存在部位とともに記載した。

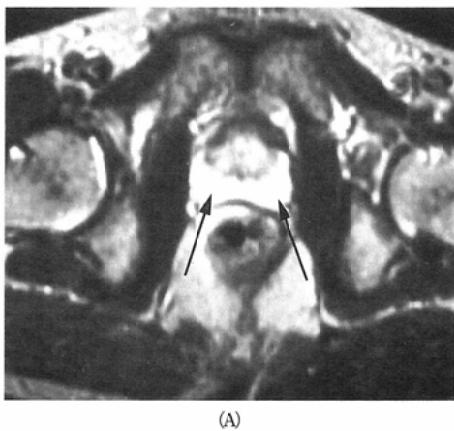
前立腺体積は秋元の報告⁵⁾に基づいて求めた（前立腺の頭尾長を a 、左右径を b 、前後径を c とすると、体積は $4\pi/3 \times (a/2 \times b/2 \times c/2)$ で表される）。前立腺の体積が 31cm³ 以上の場合は肥大とし、疾患群を肥大ありと肥大なしの 2 群に分類した。おのおのの群における zonal anatomy 検出能を検討した。

なお統計学的検討には χ^2 乗検定を用い、危険率 5% 以下を有意とした。

結 果

(1) 正常例における検討

造影 CT による zonal anatomy 描出能は、不



(A)



(B)

Fig. 1 62-year-old, normal prostate

(A) T2-weighted image (TR/TE = 2000/80), (B) CT scan following intravenous contrast material administration: T2-weighted image shows peripheral zone as high signal intensity (arrows) and inner gland as an intermediate signal intensity. Zonal anatomy of the prostate is clearly depicted. Excellent distinction between the peripheral zone (white arrows) and inner gland is demonstrated.

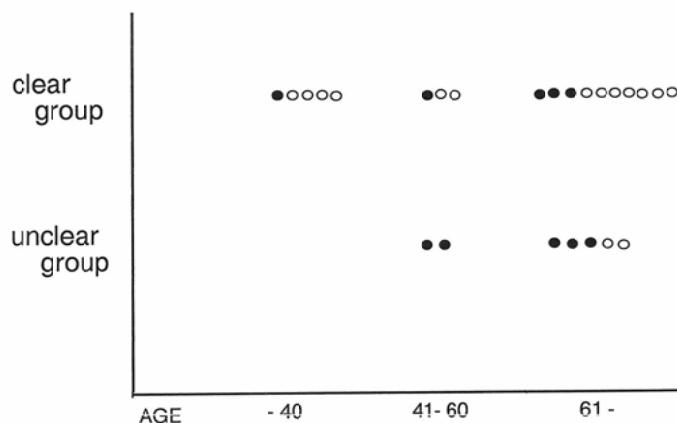


Fig. 2 Visualization of zonal anatomy correlated with age in normal subjects: Solid circle indicates patient with calcified lesion and open circle indicates patient without calcified lesion in the prostate.

明瞭群が 7 例 (28%), 明瞭群が 18 例 (72%) であった。zonal anatomy が描出された例は、いずれも peripheral zone が inner gland に比べて低濃度を呈した (Fig. 1)。

年齢との関係では 40 歳以下では 5 例全例で zonal anatomy を描出できたが、41 歳から 60 歳では 5 例中 3 例 (60%), 61 歳以上では 15 例中 10 例 (67%) と zonal anatomy 描出率は低下した (Fig. 2)。

また正常群 25 例中 10 例に前立腺内の石灰化を

認めた。石灰化は不明瞭群の 7 例中 5 例 (71%), 明瞭群の 18 例中 5 例 (28%) に認められた (Fig. 3)。

(2) 疾患群における検討

zonal anatomy は、BPH, 前立腺癌とともに 11 例中 4 例 (36%) に描出された (Fig. 4, Fig. 5)。疾患群 22 例の zonal anatomy 描出率は 36% で、正常対象に比べて統計学的に有意に低下していた。zonal anatomy が描出されない場合を疾患ありと考えると、検出率は 22 例中 14 例 (64%)



(A)



(B)

Fig. 3 42-year-old, calcification of prostate

(A) T2-weighted image (TR/TE = 2000/80), (B) CT scan following intravenous contrast material administration: Zonal anatomy of the prostate is clearly demonstrated on T2-weighted image. CT demonstrates calcification in the prostate which is not demonstrated on T2-weighted image, but does not demonstrate zonal anatomy of the prostate.

であった。なお zonal anatomy が描出された 8 例は、いずれも正常対象と同様 peripheral zone が inner gland に比べて低濃度を呈した。

前立腺体積が 31cm^3 以上ある肥大例は 10 例、 30cm^3 以下の症例は 12 例あった。このうち造影 CT で zonal anatomy を認めたものは、肥大 10 例中 3 例、肥大のない 12 例中 5 例で、統計学的に有意の差はなかった。

前立腺癌 11 例中 6 例で、T2 強調像の病変と

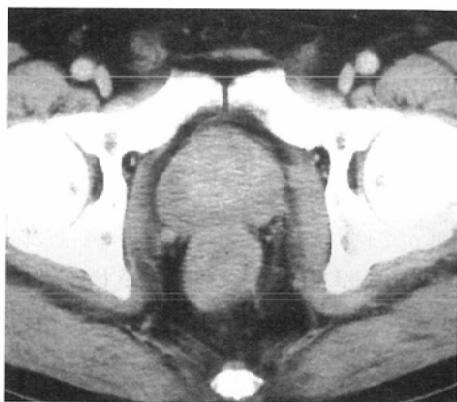
一致する部位に造影 CT で限局性病巣を認めた。6 例中 4 例は病巣が残存 peripheral zone に比べて高濃度、2 例は低濃度を呈しており (Fig. 4)，癌の造影パターンに一定の傾向はなかった。

考 察

正常前立腺腺組織は大きく分けて、transition zone、central zone、peripheral zone に分かれ



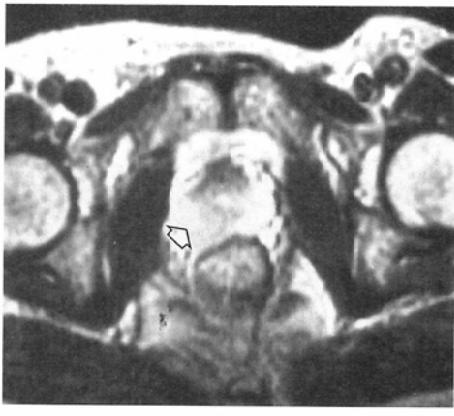
(A)



(B)

Fig. 4 61-year-old, benign prostatic hyperplasia

(A) T2-weighted image (TR/TE = 2000/80), (B) CT scan following intravenous contrast material administration: T2-weighted image shows peripheral zone as high signal intensity and enlarged inner gland as heterogeneous structure with an intermediate signal intensity. Zonal anatomy of prostate is clearly demonstrated. Decreased attenuation of the peripheral zone relative to the inner gland is demonstrated, allowing for distinction of these structures.



(A)



(B)

Fig. 5 65-year-old, prostatic cancer

(A) T2-weighted image (TR/TE = 2000/80), (B) CT scan following intravenous contrast material administration: Low signal intensity lesion is seen in the right lobe of the peripheral zone on T2-weighted image (open arrow). This lesion corresponds to prostate cancer. Decreased attenuation of this lesion (white arrow) relative to the peripheral zone is demonstrated, but not demonstrated zonal anatomy of the prostate.

る。いずれの zone も腺組織と間質からなりたっている。組織学的には腺組織の形態、走行、間質の占める割合が各 zone によって異なっている。腺組織の形態は peripheral zone と transition zone では類似しているが、central zone では異なっている⁶⁾。また平滑筋および間質の占める割合は central zone および transition zone に多く、peripheral zone では少ない。peripheral zone と inner gland の造影度の差は、このような組織学的な差を反映したものと考えられる^{7),8)}。

Miowitz らの報告では、造影 CT で 34% に zonal anatomy が描出できたとしている⁸⁾。この描出率はわれわれの施設における描出率 72% に比べて低い。この原因として今回の検討では、MRI に基づいて zonal anatomy をよく理解したうえで、CT 読影を行ったことによる向上が考えられる。すなわち解剖学的位置を考慮すれば、造影 CT 上 70% 以上の症例において、peripheral zone と inner gland は区別できるといえる。

40 歳以下の正常対象は全例 zonal anatomy が明瞭であったが、加齢とともに描出率は低下した。この原因は明らかではないが、第一に高齢者に高頻度に見られる小さな腺腫に基づく inner gland 造影の相対的低下が考えられる⁹⁾。次に前立腺内に石灰化病巣を伴っていた前立腺では高率に zonal anatomy が見られなかった点から、前立腺内の石灰化病巣の存在も原因の一つと考えられる。その機序としては、前立腺腺管の末梢部に多く生じる石灰化による前立腺液のうっ滞、それに伴う peripheral zone の炎症に基づく間質の増生が考えられる。

疾患群では zonal anatomy の描出能が正常対象に比べて、統計学的に有意に低下した。これは前立腺癌では癌自体が造影されたこと、残存 peripheral zone が少ないことが原因として考えられる。また BPH では、peripheral zone が菲薄化したため、zonal anatomy が認めにくくなつたものと考えられる。

zonal anatomy が不明瞭な場合前立腺疾患ありとすると、その sensitivity は 64 % であった。

この値は TRUS や MRI に比べてはるかに低く、前立腺疾患の診断には役立たない。しかし前立腺疾患以外の疾患で行った骨盤部 CT を読影する場合の、前立腺疾患拾い上げを目的とした場合には役立つ所見の一つになり得る。

前立腺肥大症は 60 歳以上の男性の 40% 以上を占める¹⁰⁾。また前立腺癌は臨床癌に潜伏癌を加えればその頻度はかなり高い^{6),9)}。そこで骨盤部の CT を読影する場合、これまでのように腫大や、石灰化に注意を払う以外に zonal anatomy を考慮して読影することは、臨床症状のない前立腺疾患を発見するうえで役立つと考えられる。

文 献

- 1) Stamey TA, Hodge KK : Ultrasound visualization of prostate anatomy and pathology. Monographs in Urology. 9 : 55-63, 1988
- 2) Hricak H, Dooms GC, McNeal JE et al : MR imaging of the prostate gland : normal anatomy. AJR 148 : 51-58, 1987
- 3) Lee JKT, Marx MV : Pelvis. (In) Lee JKT, Sagel SS, Stanley RJ eds : Computed Body Tomography with MRI correlation. 2nd ed. 851-897, 1989, Raven Press, New York
- 4) 杉村和朗、篠原克人：前立腺癌：TRUS vs MRI, 画像診断, 10 : 1458-1472, 1990
- 5) 秋元成太：前立腺肥大症の診断. 秋元成太編：前立腺肥大症の診断、治療の進歩. 10, 1992, 医薬ジャーナル社, 東京
- 6) McNeal JE : The prostate and prostatic urethra, A morphologic study. J Urol 107 : 1008-1016, 1972
- 7) Popovich MJ, Hricak H : The Prostate and Seminal Vesicles. (In) Higgins CB, Hricak H, Helms CA eds : Magnetic Resonance Imaging of the Body. 2nd ed. 911-937, 1992, Raven Press, New York
- 8) Miowitz SA, Hammerman AM : CT depiction of prostatic zonal anatomy. J Comput Assist Tomogr 16 : 439-441, 1992
- 9) 杉村和朗：前立腺の MRI 診断. 骨盤臓器の MRI 診断. 133-167, 1993, 医学書院.
- 10) Walsh PC : Benign prostatic hyperplasia. (In) Walsh PC ed : Campbell's Urology. 6th ed. 1007-1027, 1986, W. B. Saunders, Philadelphia