

Title	前立腺およびその周辺の超音波解剖と臨床的検討-経腹壁走査と経会陰走査の比較-
Author(s)	近藤, 良明; 曾根, 脩輔; 今井, 豊 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1988, 48(7), p. 861-872
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15415
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

前立腺およびその周辺の超音波解剖と臨床的検討

—経腹壁走査と経会陰走査の比較—

信州大学医学部放射線医学教室

近藤 良明 曾根 脩輔 今井 豊
酒井 文和 岡崎 洋一

佐久総合病院泌尿器科

田 中 正 敏

（昭和62年11月11日受付）

（昭和62年12月23日最終原稿受付）

Ultrasonographic Anatomy and Diagnosis of Prostatic and Periprostatic Region by Transabdominal and Transperineal Scan

Yosiaki Kondo, Shusuke Sone, Yutaka Imai,
Fumikazu Sakai and Yoichi Okazaki

Department of Radiology, Shinshu University, School of Medicine

Masatoshi Tanaka

Urology, Saku Central Hospital

Research Code No. : 519.2

Key Words : US, Prostate, Transabdominal scan,
Transperineal scan

The transabdominal and transperineal ultrasonograms of the prostate region in the pelvis were reviewed in 50 normal subjects. A 3.5 MHz transducer of convex type was used.

By transabdominal scan, the internal echo structure of the prostate, internal urethral sphincter muscle, seminal vesicle, vas deferens, ejaculatory duct and verumontanum were shown; although it was difficult to depict the corpus cavernosum, corpus spongiosum, urethral bulb, membranous urethra, deep dorsal vein, periprostatic venous plexus by the transabdominal approach, they were shown by the transperineal approach. Levator ani muscle was rarely identified by both scans. It is important to know the advantage or limitation of both approaches to efficiently utilize ultrasonography in the determination of extent of pathology in this region.

In the 37 patients with benign prostate hypertrophy (BPH) and 11 with the histologically proven prostate carcinoma, we compared the diagnostic accuracy of the ultrasonography (US) with digital examination by the urologists. Of 37 BPH 34 were depicted by US, but palpation were diagnostic in only 28. On the contrary, of 11 prostate carcinoma 6 were depicted by US and 10 by palpation. Overall accuracy was 83% by US and 85% by palpation. Accuracy improved to 92% by the complementary uses both of US and palpation.

1. はじめに

前立腺癌の放射線画像診断において、X線
Computed Tomography (CT) や Magnetic Reso-

nance Imaging (MRI) は進行例の Stage 診断に
は優れているが、Stage A や B のように被膜内に
限局した早期病巣を検出するには有用でないとき

れている¹²⁾。一方我国では、従来より経直腸的ラジアル走査による超音波診断法が用いられ、優れた成績が示されてきた³⁾。米国においても、LeeやDahnertらは、経直腸的リーフ走査法を用いて、Stage Bの早期前立腺癌の診断についての優れた成績を報告している⁴⁾⁵⁾。しかし最近の超音波診断装置の性能向上は特にめざましく、これを用いて他の腹部臓器と同様に簡便な体表からの走査で、前立腺の診断がどの程度可能か検討するのは意義あることと思われる。今回我々は、汎用超音波診断装置を用いて、経腹壁走査と経会陰走査により、前立腺とその周辺組織の描出能および前立腺肥大症と前立腺癌の診断能を検討した。以下に、前立腺とその周辺の局所解剖、正常超音波像、前立腺癌と前立腺肥大症に対する泌尿器科専門医の触診と超音波診断成績の比較などを示し、代表例を呈示したい。

2. 対象と方法

a. 対象

1986年1月より12月までの一年間に、佐久総合病院および信州大学附属病院で、前立腺の超音波検査を施行した98例を対象とした。その内わけは、正常者50例、経尿道的前立腺切除術により前立腺肥大症と病理診断されたもの37例、経尿道的前立腺切除術または経直腸的生検により前立腺癌と病理診断されたもの11例である。

b. 方法

超音波診断装置には日立製EUB40(3.5MHzコンベックス探触子)を使用し、前立腺とその周辺組織に対して、4段ダイナミックフォーカス下に経腹壁のおよび経会陰的に走査した。

経腹壁走査では、軽度に充満した膀胱をacoustic windowとして用いた。前立腺の横断像をみるためには、探触子を恥骨上部にあて、これから膀胱頸部をのぞきこむように探触子を約20~30度下方へ傾けて走査した。次に探触子を上方へ向けて精囊の横断像を求めた。前立腺縦断像では内尿道口が見える正中断面で、腫大した前立腺による膀胱底面の圧迫変形像などを観察した。さらに精囊あるいは精管沿いの斜縦断像も描出した。走査中は、探触子をできるだけ強く腹壁に押し当てて、

前立腺へ接近させ、超音波像の方位分解能の向上をはかった。

経会陰走査では、市販のパラフィン膜でおおった探触子を会陰部にあてて、主に前立腺矢状断走を行った。これにより陰茎海綿体や尿道海綿体、尿道球、尿道、前立腺、深陰茎背静脈、サントリー静脈叢、尿生殖隔膜、肛門管、直腸などが高率に描出された。冠状断走査では、骨盤底の解剖学的位置関係の指標となる肛門挙筋が見えるかどうかについて注目した。経会陰走査においても、前立腺内部構造の描出が目的の場合には、探触子を介してできるだけ圧迫を加え、方位分解能の向上をはかった。

3. 前立腺とその周辺の局所解剖⁶⁾⁷⁾

前立腺は、恥骨結合の後方で、膀胱頸部と尿生殖隔膜の間に位置している。膀胱下面に底をおき、下方の尿生殖隔膜上にその尖部をおく。立体的には、前後に比較的薄い逆三角錐状の構造とみなせる。この後下面には直腸および肛門管が接する(Fig. 1)。正常前立腺の横径は約4cm、上下径約3cm、前後径約2cmであり、20代後45~50歳までは殆ど変化しない。

前立腺の中央よりやや前方部分を上下に貫く前立腺部尿道は、ほぼ中央の高さで後壁に精丘を有し、ここから前下方へ向かう。前立腺部尿道より前方部分は腺構造が少なく、おもに線維筋性組織(fibromuscular zone)からなっている(Fig. 1)。前立腺の外側から後側にかけて、精丘より低い部分は、腺構造からなり外層(peripheral zone)とよばれる。前立腺部尿道は、膀胱頸部と精丘間では内尿道括約筋に取り囲まれ、尿道周囲腺がさらにその外側に分布している。McNealは⁹⁾、精丘のレベルの尿道周囲腺を移行層(transitional zone)と称しており、ここを前立腺肥大の好発部位としている。移行層の後下方には外層が位置する。前立腺の後上部、すなわち内尿道括約筋を取り巻く尿道周囲腺の後方で、外層の上方には内層(central zone)が位置する。前立腺内射精管が内層のほぼ後縁にあたる。前立腺肥大症において移行層が増大すると、外層は圧迫されて薄くなり外科的被膜と呼ばれる。

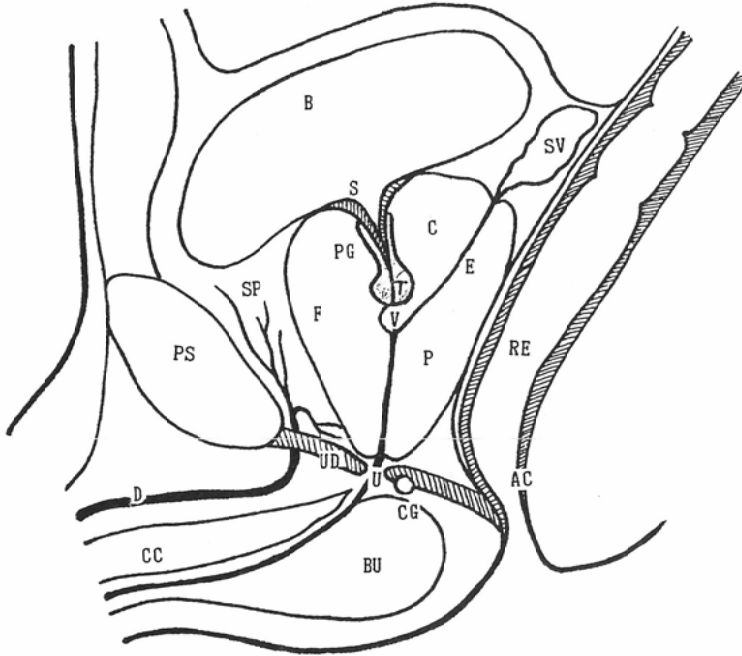


Fig. 1 Normal prostate anatomy. Diagram in sagittal orientation shows intra and periprostatic structures.

AC=anal canal; B=urinary bladder; BU=urethral bulb; C=central zone, CC=corpus cavernosum; CG=Cowper's gland; D=deep dorsal vein, E=ejaculatory duct; F=fibromuscular zone; P=peripheral zone, PG=periurethral glandular tissue; PS=pubic symphysis; RE=rectum, S=Preprostatic sphincter; SP=Santorini's venous plexus; SV=seminal vesicle; T=transitional zone; U=membranous urethra; UD=urogenital diaphragm; V=verumontanum

前立腺全体は薄い被膜でおおわれており、これはさらに強靱な筋膜 (prostatic fascia) でおおわれている。その後方部分は Denonviller の筋膜と呼ばれる。前立腺は恥骨前立腺靱帯により恥骨結合と結ばれているが、両者間には1cm 程の距離がある。前立腺の前方から側方にかけて、前立腺被膜と筋膜間にはサントリーニ静脈叢が分布しており、これは尿生殖隔膜を貫いて上行する深陰莖背静脈と連続している (Fig. 1)。左右の精囊も、この筋膜内で、膀胱の後下面沿いにあり、その下端は内側を下行する精管と合流して左右の射精管となる。射精管は前立腺尿道後壁の精丘下部に開口する。

尿生殖隔膜は、左右の恥骨弓間をふさぐ平坦な筋組織であり、主に深会陰横筋からなる。前立腺

尖部は尿生殖隔膜の上であり、両者の間へ左右外側から肛門挙筋 (恥骨直腸筋) の脚内側縁が入りこむ。前立腺尖部から尿道球にいたる膜様部尿道は、左右の肛門挙筋間隙 (挙筋門) の正中を下向する。肛門挙筋の外側の骨盤側壁には内閉鎖筋が位置する。

4. 結果

a. 前立腺とその周囲組織の正常超音波像

まず正常者の前立腺とその周囲組織の超音波像を示す。

1) 前立腺

経腹壁走査横断像において、正常前立腺は低エコーを示す前部領域と、やや高エコーを示す後部領域に分けられる (Fig. 2a)。正常前立腺は全体として丸みをおびた三角形を呈する。その先端を膀胱



Fig. 2a Transverse image by transabdominal scan

The normal prostate is shown as a smooth triangular shape (arrow heads). Anterior hypoechoic area and posterior hyperechoic area are clearly differentiated.

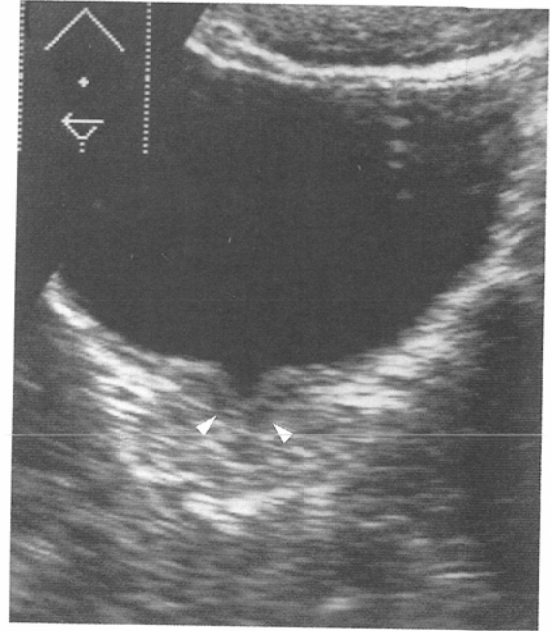


Fig. 2b Transverse image by transabdominal scan

The preprostatic sphincter is shown as a "V" shaped hypoechoic structure at the internal urethral orifice.

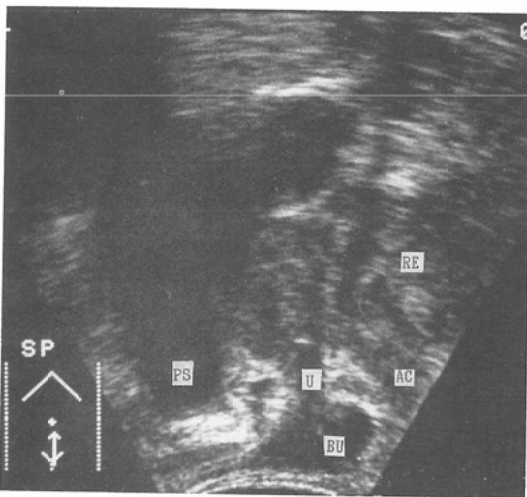


Fig. 3 Sagittal image by transperineal scan

The rectum, anal canal, prostate, membranous urethra, urethral bulb and symphysis pubis are shown in the transperineal sagittal image.

膀胱へ向け、軽度の陥凹を示す底を直腸前面沿いにおく。前部領域は、前立腺全体の約1/4の範囲をしめ、横長の類円形を呈する。この後外側を後部領

域がとりかこんでいる。ここから探触子をやや頭側へ向けると、内尿道口による陥凹が膀胱頸部に見える。内尿道口とこれに連続する前立腺部尿道を縁どって、内尿道括約筋に相当するV字形の低エコー域が認められ、前部領域の一部を構成する (Fig. 2b)。

経会陰走査矢状断像では、前立腺の前方に音響陰影を伴う高輝度線状エコーが見られるが、これは恥骨に相当する。描出面が恥骨結合に一致すると、これが類円形の低エコー域として描出され音響陰影を伴わなくなる。前立腺の後方には直腸があり、直腸と肛門管の移行部は腹側へ凸の走行をとるので、“く”の字型の低エコー域を示す (Fig. 3)。この“く”の字型低エコー域の上脚部が直腸に相当するが、前立腺はその前方に丸みを帯びた逆三角形の低エコー域として認められる (Fig. 3)。

2) 精囊

正常者の経腹壁走査横断像では、膀胱後面沿い

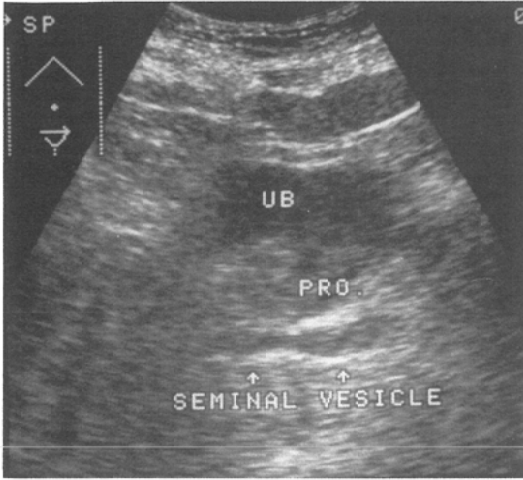


Fig. 4 Transverse image by transabdominal scan
Seminal vesicle is shown as a dumbbell shaped hypoechoic structure behind the urinary bladder.

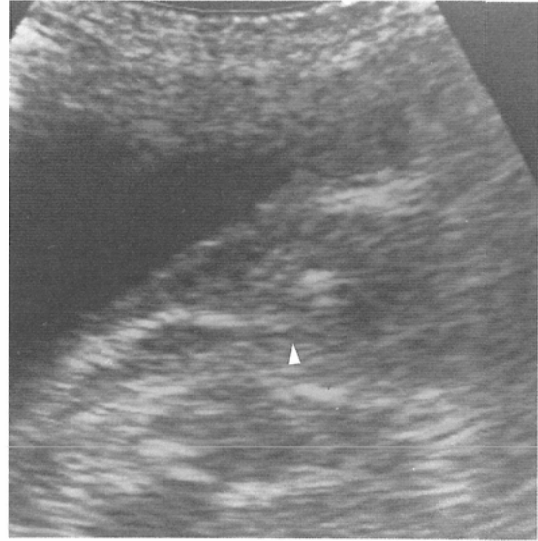


Fig. 6 Oblique sagittal image by transabdominal scan
Ejaculatory duct is shown as a linear hypoechoic structure (arrow head) running toward the center of the prostate.

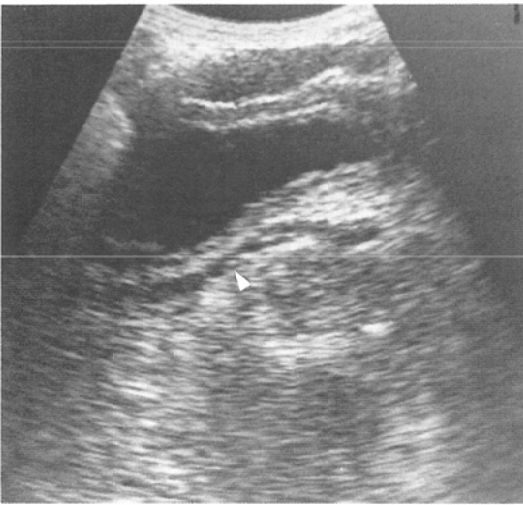


Fig. 5 Oblique sagittal image by transabdominal scan
Ductus deferens is shown as a tubular hypoechoic structure (arrow head) longer than 5cm in length lying along the posterior surface of the urinary bladder.

に、左右の精嚢が連なって dumbbell 型の低エコー域を示す。左右ほぼ対称的な形や大きさを示すことが多い。精嚢の長軸像を、正中から後上外側へ向かう斜縦断面上に描出すると、紡錘形をとることが多く、厚さは個人差があるが、最も厚いところで5mm 前後のことが多い (Fig. 4)。

3) 精管

精嚢長軸像が描出された断面よりやや内側の斜縦断像で、膀胱背面沿いに、長さ5cm 以上の低エコー管状構造として精管が描出される。尿管と異なり膀胱壁をつらぬかない (Fig. 5)。

4) 射精管

経腹壁走査斜縦断像で、精嚢の長軸断面を描出すると、ここから射精管が前立腺の中心部へ向かって、細い索状低エコー構造として認められる (Fig. 6)。

5) 精丘

前立部尿道屈曲部の高さの経腹壁走査横断像では、尿道後壁に、前立腺後部領域からの小隆起像がみられる。これが精丘と思われる。このレベル以下では内尿道括約筋による低エコー域はほとんど認められない (Fig. 7)。

6) 尿生殖隔膜

尿生殖隔膜は、主に筋組織であるために低エコーを示す。矢状方向の経会陰走査で、後方の肛門管に相当する低エコーの管状構造下端部と、前方の恥骨結合に相当する音響陰影を伴う高輝度エ

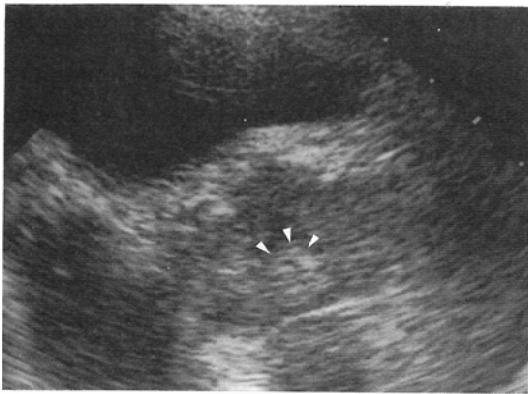


Fig. 7 Transverse image by transabdominal scan
Verumontanum is shown as an anterior bulge
(arrow heads) in the center of the prostate being
isoechoic to posterior area (external gland).

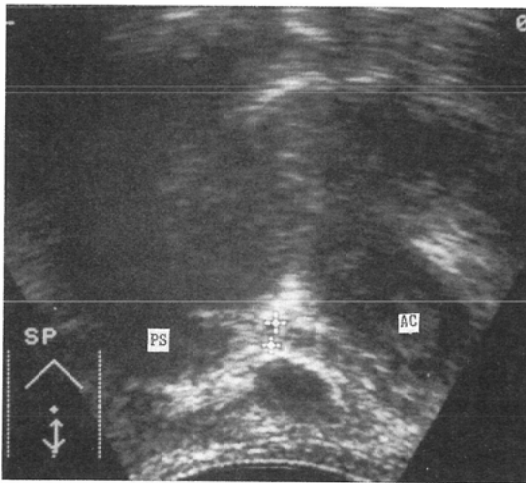


Fig. 8 Sagittal image by transperineal scan
Urogenital diaphragm is shown as a band-like
hypoechoic structure (arrows) with 2mm thick-
ness running between symphysis pubis and the
distal end of the anal canal.

コーの間を結んで、厚さ2~3mmの低エコー帯として認められる (Fig. 8).

7) 尿道球腺

経会陰走査矢状断像で、膜様部尿道背面に、結節状低エコー構造として尿道球腺が認められることがある (Fig. 9).

8) 膜様部尿道と尿道球

経会陰走査では、ときに前立腺のほぼ中央を上

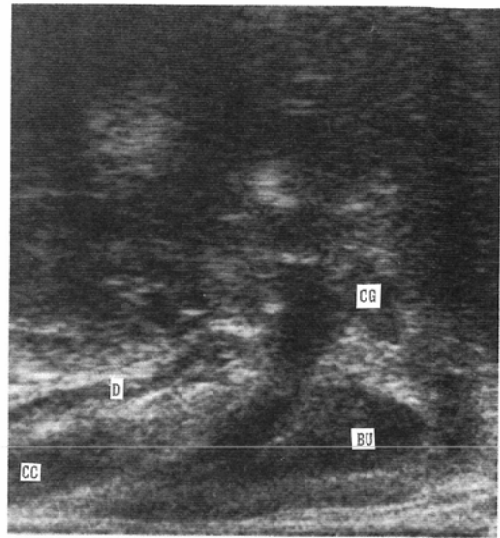


Fig. 9 Sagittal image by trans perineal scan
Cowper's gland is shown as a hypoechoic nodule
adjacent to the membranous urethra. The ureth-
ral bulb is shown as a comma-shaped hypoechoic
structure adjacent to the distal portion of the
membranous ur ethra.

The deep dorsal vein is shown as a hypoechoic
tubular structure lying above the corpus caver-
nosum. The blood flow is observed in this struc-
ture on the real-time images.

下に走る前立腺部尿道が低エコーの線状構造として認められることがある。前立腺尖部においては尿道付近にしばしば多数の石灰化巣が描出される。膜様部尿道は前立腺尖部から尿道球にかけて一層明瞭な低エコー構造として描出される (Fig. 10)。これが下行し前方へ曲がって前部尿道に移行するが、この屈曲部の後方には、径約1cmの尿道球が、遠位側で先ぼそりする曲玉状の低エコー構造として認められる (Fig. 9, 10)。

9) 深陰茎背静脈 (経会陰矢状走査)

管状で均質な低エコーを示す陰茎海綿体の上縁に沿って、高エコーの脂肪層内に、深陰茎背静脈が低エコーの管状構造を示す。リアルタイムに内部の血流を確認でき、流れの方向から静脈と判る (Fig. 9)。

10) サントリーニ静脈叢

深陰茎背静脈が恥骨結合下面で直角に近く上方へ屈曲して、尿生殖隔膜を貫いて上行し、恥骨と

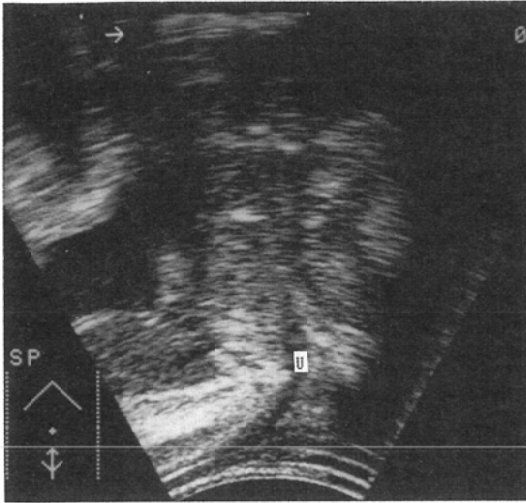


Fig. 10 Sagittal image by transperineal scan
The prostatic urethra is shown as a hypoechoic linear structure running from the bladder neck to the apex of the prostate.
The membranous urethra is shown as a hypoechoic tubular structure running between the apex of the prostate and urethral bulb.

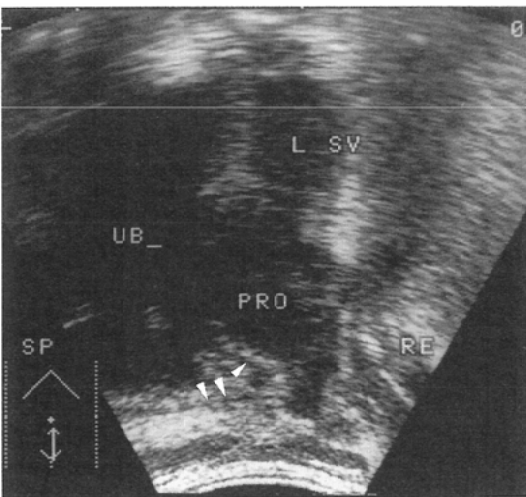


Fig. 11 Sagittal image by transperineal scan
Deep dorsal vein curves upward and passes into the Retzius's space and forms the Santorini's venous plexus.

前立腺間の Retzius 腔で、サントリーニ静脈叢へ流入する (Fig. 11).

後者は、解剖学的には前立腺の前方から外側沿

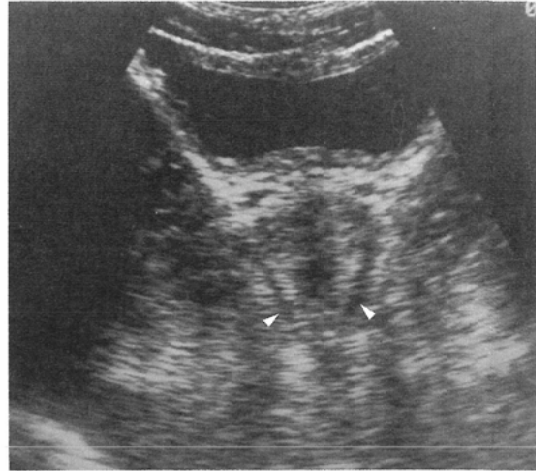


Fig. 12 Transverse image by transabdominal scan
Lavator ani muscle is rarely shown as a thin hypoechoic layer covering the internal obturator muscle.

いに分布しており、経会陰矢状走査で描出される屈曲蛇行する低エコー管状構造はその一部に過ぎない。

11) 肛門挙筋

経会陰走査矢状断像と冠状断像のいずれにおいても描出困難であった。まれに、経腹壁横断走査において、探触子を45度以上下方へ傾けると、内閉鎖筋をおおうように、その内面沿いに左右対称な肛門挙筋が薄い低エコーの帯状構造として認められることがあった (Fig. 12)。

b. 正常前立腺およびその周辺臓器の部位別描出率 (経腹壁走査と経会陰走査の比較)

正常者50例の前立腺内部構造、精囊、尿生殖隔膜、膜様部尿道および尿道球、深陰茎背静脈、サントリーニ静脈叢などの描出率を (Table 1) にまとめて示す。

1) 前立腺前部領域と後部領域

経腹壁走査による前立腺横断断像では、前部領域と後部領域は94%で識別できた。経会陰走査による前部領域の描出は困難であった。正常者の前部領域は小さく、かつ膀胱頸部近くに位置して探触子から離れるためであろう。

正常者の前立腺は超音波像上で上下径28.4±3.0mm、左右径38.2±3.9mm、前部領域のみの上

Table 1 Detection rate of the prostate regions (n=50)

Location	Transabdominal scan	Transperineal scan
A-P differentiation	94%	8%
Seminal vesicle	100%	18%
Preprostatic sphincter	96%	8%
Urogenital diaphragm	0%	88%
Deep dorsal vein	0%	74%
Membranous urethra	0%	100%
Urethral bulb	0%	100%
Levator ani muscle	6%	0%

A-P=Anterior hypoechoic area and posterior hyperechoic area in the prostate

下径 15.8 ± 2.9 mm, 左右径 16.1 ± 2.8 mmであり前部領域は加齢と共に増大傾向を示した⁸⁾。

2) 精囊

経腹壁走査横断像で、精囊は100%描出できたが、経会陰走査では18%と劣っていた。また後者では、左右の精囊を同時に描出して比較できないために、精囊の診断に有用な走査法とは思われなかった。経会陰走査では、膀胱を acoustic window として利用できないために、深部に位置する精囊の描出率が低下するのであろう。

3) 尿生殖隔膜

尿生殖隔膜は経会陰走査矢状断像により88%において描出できたが、経腹壁走査では描出不可能であった。前者では尿生殖隔膜が超音波ビームとほぼ直交して、描出されやすいのであろう。肛門管下端部と恥骨結合を結び、膜様部尿道との交差部で不連続になる低エコー構造を認めた場合にこれは尿生殖隔膜と考えられ、肛門拳筋と区別できる。

4) 膜様部尿道および尿道球

膜様部尿道および尿道球は、経会陰走査矢状断像により100%描出できたが、経腹壁走査では恥骨に妨げられ描出不可能であった。

5) 深陰茎背静脈

深陰茎背静脈は、経会陰走査矢状断像では74%で描出できたが、経腹壁走査では全く描出されな

かった。圧迫を加えず本静脈自体の描出を目的とするなら、経会陰走査で全例描出できると思われるが、今回のように前立腺の描出が目的の場合には、探触子で圧迫されて、描出率が下がったものと思われる。

6) サントリーニ静脈叢

サントリーニ静脈叢は、前述したように、Retzius 腔内の一部が描出されるに過ぎないが、経会陰走査矢状断像により68%で描出された。しかし経腹壁走査では全く描出されなかった。

c. 前立腺肥大症および前立腺癌の超音波診断と触診所見の比較

1) 前立腺肥大症

超音波所見でAbu-Yousefの言うAdenoma echo pattern, すなわち前部領域の円形腫大とこの圧迫による後部領域の菲薄化をもって肥大症と診断した⁹⁾。前部領域内の adenoma の結節は、単発あるいは多発する。これは、組織学的には、移行層を形成する尿道周囲腺が増大したもので、いわゆる“内腺”にあたる。

超音波診断(経腹壁のおよび経会陰的)では、前立腺肥大症37例中34例(sensitivity: 92%)が肥大症と診断され、残りの3例は前立腺癌と診断された。触診では37例中28例(sensitivity: 76%)が肥大症と診断され、他の6例は前立腺癌、残りの3例は膀胱頸部硬化症と診断された。

経腹壁横断走査による前立腺肥大症の超音波像を Fig. 13 に示す。(Fig. 13a) は中等度の前立腺肥大症例で、内腺と外腺との境界に曲線状の石灰化がみられる。高度の前立腺肥大症例(Fig. 13b) では、外腺に相当する後部領域は圧排され、いわゆる外科被膜の状態を呈している。

2) 前立腺癌

前立腺側方から後部にかけての辺縁不整像や内部エコーの異常、後部領域に局限する低エコー域を示すものや、前部領域と後部領域のエコー強度差の消失しているものを前立腺癌と診断した。超音波検査では11例中6例(sensitivity: 55%)が癌と診断されたが、残りの5例についてはいずれも肥大症と診断されていた。触診では11例中10例(sensitivity: 91%)が癌と診断されており、超音



Fig. 13a Transverse image by transabdominal scan
Benign prostatic hypertrophy. A moderately enlarged internal gland is shown.

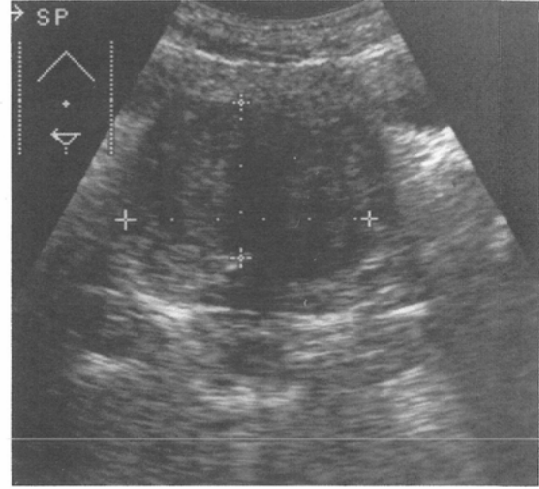


Fig. 13b Transverse image by transabdominal scan
Benign prostatic hypertrophy. A markedly enlarged internal gland and thin external gland are shown.

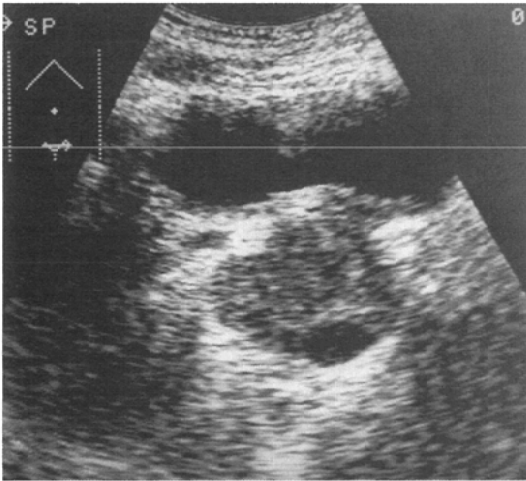


Fig. 14a Transverse image by transabdominal scan
A hypoechoic lesion indicating the small prostate cancer in the posterior area is shown.

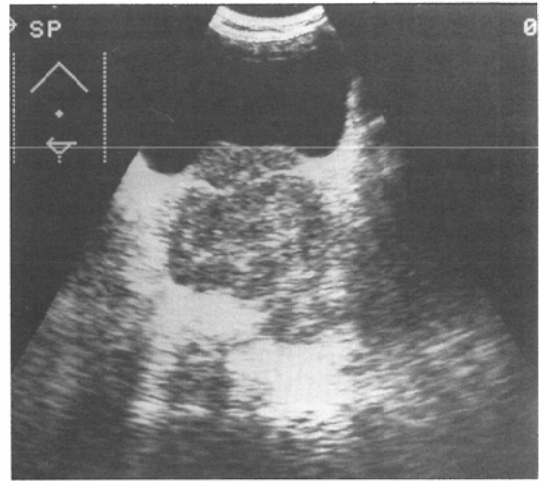


Fig. 14b Transverse image by transabdominal scan
An advanced prostate cancer with an irregular margin and internal echoes is shown.

波検査より優れていた。しかし、癌以外の疾患で癌と診断された False positive は、超音波検査では 3 例、触診では 6 例であった。従って前立腺癌の診断において、specificity は超音波検査が 92%、触診が 84%、accuracy はそれぞれ 83%、85% と

なった。また両者を併用した場合 accuracy は 92% となった。

前立腺癌の超音波像を Fig. 14 に示す (Fig. 14a) は前立腺後部に限局する比較的小さな低エコー域として病巣が描出された例であり、(Fig.

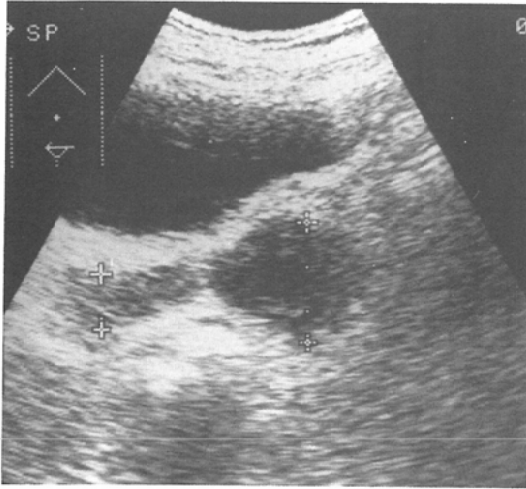


Fig. 15a Transverse image by transabdominal scan

A case of seminal vesicle invasion of the prostate cancer. Enlargement and decreased echo level of the left seminal vesicle are shown.

14b)は、前立腺の腫大と不整な内部エコーおよび辺縁が描出された進行例である。Fig. 15には前立腺癌精嚢浸潤例を示す。超音波像(Fig. 15a)では肥厚した低エコーの左精嚢が描出されているが、CT像(Fig. 15b)では、精嚢の左右非対称のみでdensityの差は明瞭でない。

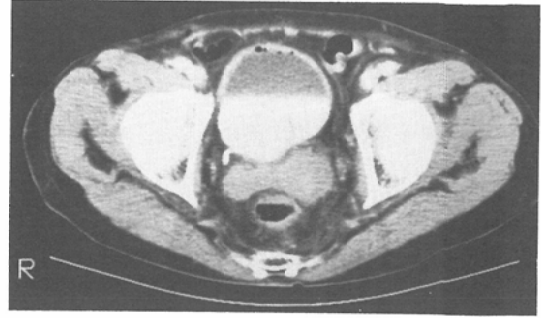


Fig. 15b Axial CT image.

CT of the same case as Fig. 15a. Enlargement of the left seminal vesicle is shown. However, the difference in CT density between the normal and cancerous area is not clearly shown.

経会陰走査が前立腺癌の尿道球部への浸潤の評価に有用であった例をFig. 16に示す。本例では前立腺癌の尿道球部への浸潤の有無はダイレクト coronal CT像(Fig. 16a)では評価が困難であったが、超音波像(Fig. 16b)では、膜様部尿道が前方へ変位しており、尿道球部への浸潤の無いことがわかる。

Fig. 17は放射線治療の効果判定に経会陰走査が有用であった例で、放射線治療前の超音波像

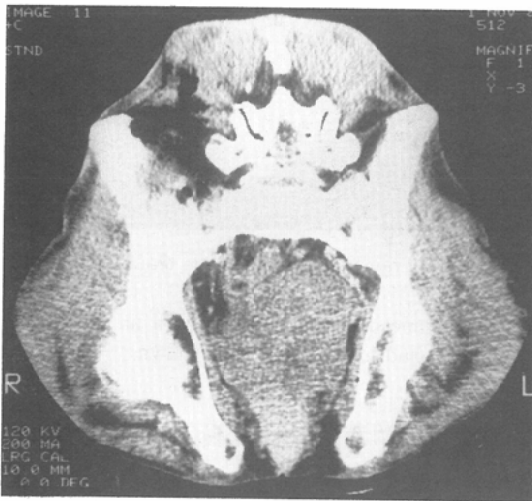


Fig. 16a Direct coronal CT
CT finding suggests the invasion of an advanced prostate cancer to the urethral bulb.

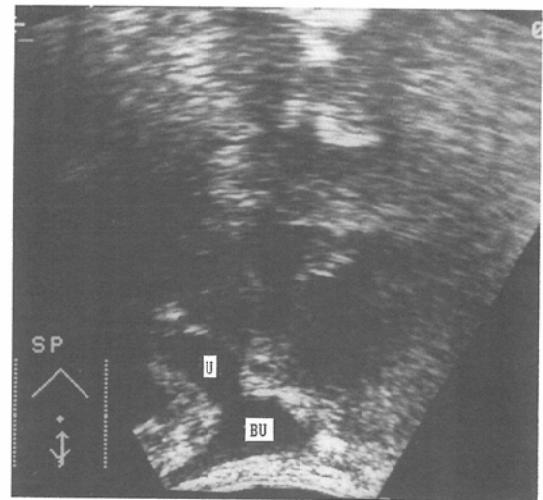


Fig. 16b Saittal image by transperineal scan
Sonogram of the same case as Fig. 17a is shown. The anteriorly deviated membranous urethra and invasion free urethral bulb are shown.

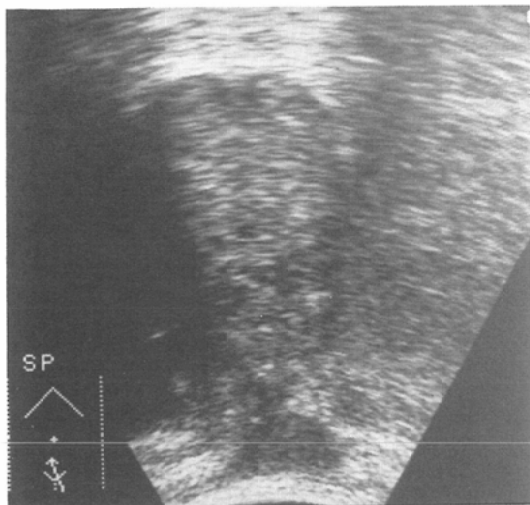


Fig. 17a Sagittal image by transperineal scan Prostate cancer before radiation therapy is shown. Transperineal scan demonstrates a markedly enlarged prostate.

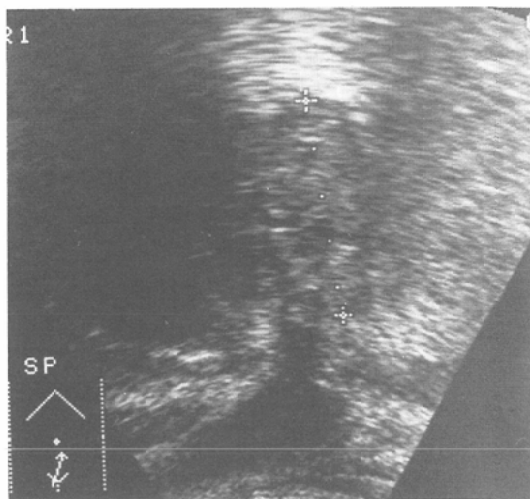


Fig. 17b Sagittal image by transperineal scan The same case as Fig. 17a (after radiation therapy) is shown. Sonography demonstrates the prostate showing marked size decreasing.

(Fig. 17a)と比較して放射線治療後 (Fig. 17b) では腫瘍の縦径が減少していることが明瞭である。

4. 考 察

経直腸的ラジアル走査による前立腺の超音波検査において1978年に原田らは初めてグレースケール化された装置を用いて、前立腺の内腺部と外腺部を識別できることをあきらかにした¹⁰⁾。今回の検討で、汎用装置を用いた経腹壁走査によって、従来それぞれ内腺部、外腺部と称されてきた低エコーの前部領域と高エコーの後部領域を識別できた。

ここで最近 McNeal によって示されている前立腺内部構造¹¹⁾と超音波像との関係を考えてみると、前立腺肥大症では腫大した移行層が前部領域を占めているので、これを内腺とみなして良いであろう。ところが正常前立腺では、移行層は前立腺中央の狭い範囲に限局しており、超音波像の前部領域がすべて内腺組織 (移行層) からなると考えるのは適当ではなく、むしろ内尿道括約筋や線維筋組織などからなると考える方がよいと思われる。この点については今後更に検討を加えたい。なお CT 像による前部領域と後部領域の識別は一

般に困難であり、両者間に石灰化巣がある場合のみ区別できる。また、Hricak らは MRI の T2 強調画像により、外層が内層より高信号域として表示され、移行層なども識別できると報告している¹¹⁾。

精囊の超音波像に関する報告は従来少なかった。Abu-Yousef は、正常精囊を経腹壁走査横断像で hypoechoic な dumbbell 型の構造として描出している⁹⁾。CT でも、精囊は左右対称的な dumbbell 型構造として明瞭に認められる¹²⁾。精囊の描出に関しては経腹壁走査超音波像の方が経直腸的ラジアル走査像や CT 像と比べると、種々な角度で走査できる利点がある。前立腺癌は精囊へ浸潤する頻度が比較的高く¹³⁾、簡単にこれがチェック出来る点で経腹壁走査の臨床的意義は大きいであろう。

尿生殖隔膜や膜様部尿道、尿道球、深陰茎背静脈、サントリーニ静脈叢などの描出能を検討した報告は従来ない。これらの諸構造は経会陰走査によってのみ描出可能と考えられる。CT では、尿道球以外のものの描出は困難と思われるが、Hricak らは最近 MRI により膜様部尿道およびサントリーニ静脈叢が描出できたと報告している¹¹⁾。

肛門挙筋はCTで恥骨直腸筋が前立腺と直腸を取り囲む輪状構造として良く描出される¹²⁾が、我々の経験では、経会陰走査では、描出されなかった。これは肛門挙筋の走行が、超音波ビームの方向と平行なためと考えられる。肛門挙筋への癌の浸潤は精嚢に次いで多く¹³⁾、経腹壁走査での描出を今後検討する必要がある。

癌と肥大症の鑑別は、主として経腹壁走査横断像で行ったが、今回の検討では肥大症の診断については触診より超音波検査の方が優れていた。これは、触診では前立腺の背面に触れるのみで膀胱内へ突出する内腺全体に触れにくいためであろう。一方、癌の診断では、経腹壁走査超音波像のみでスクリーニングを行うことの限界が示唆された。我々の成績はHenningsら¹⁴⁾やAbu-Yousefら¹⁵⁾の成績と比較して劣っていたが、これは我々の対象群には肥大症を伴ったものが多く、腫大した内腺に隔てられて、外腺部のエコーレベルや辺縁の性状が評価しにくくなったためであろう。

肥大症に対しては体表からの超音波検査（経腹壁および経会陰走査）は経直腸走査に比し診断能は同等で簡便性の点でむしろ優れており、癌の場合もその下方局所進展評価については経直腸走査に比べて有利と思われる。専用経直腸走査装置の代用として汎用装置を用いた体表からの超音波検査は十分実用性があり、さらに、水腎症の評価や膀胱内病変の検出、残尿量の推定なども可能であり、超音波腹部スクリーニング検査に際し、前立腺をチェックする意義は大きいといえる。

5. 結 論

1. 経腹壁走査と経会陰走査を併用して前立腺およびその周辺臓器の超音波解剖とその描出能を検討した。前立腺の内部構造ならびに精嚢の描出には経腹壁走査がすぐれ、膜様部尿道や尿生殖隔膜、サントリーニ静脈叢などの描出には経会陰走査がすぐれていた。

2. 経腹壁走査単純でも肥大症についての診断能は優れており、癌では触診を併用することで経直腸走査にある程度代用しうると思われ、腹部スクリーニング時の前立腺病変のチェックに有用と考えられた。

3. 経会陰走査は進行前立腺癌に下方進展度評価に有用であり、経腹壁走査に併用する価値がある。

本論文の要旨は、第45、46回日本医学放射線学会総会および第50回日本超音波医学会研究発表会において発表した。

文 献

- 1) Morgan C, Calkins RF, Cavalcanti EJ: Computed tomography in the evaluation, staging, and therapy of carcinoma of the bladder and prostate. *Radiology* 140: 751-761, 1981
- 2) Ling D, Lee JKT, Heiken JP, et al: Prostatic carcinoma and benign prostatic hyperplasia: Inability of MR imaging to distinguish between the two diseases. *Radiology* 158: 103-107, 1986
- 3) 渡辺 洸, 伊達成基, 大江 宏, 他: 京都府立医科大学で行った経直腸の超音波断層法3000件の統計的観察, *日超医論文集*, 37: 363-364, 1980
- 4) Lee F, Gray JM, McLeary RD, et al: Prostatic evaluation by transrectal sonography: Criteria for diagnosis of early carcinoma. *Radiology* 158: 91-95, 1986
- 5) Dahnert WF, Hamper UM, Eggleston JC, et al: Prostatic evaluation by transrectal sonography with histopathologic correlation: The echogenic appearance of early carcinoma. *Radiology* 158: 97-102, 1986
- 6) Rohen JW, 横地千仞: 解剖学カラーアトラス, p319-332, 東京, 医学書院, 1985
- 7) Williams PL, Warwick R: *Gray's anatomy*. 36th ed. Philadelphia, Saunders, 1980
- 8) 三浦 融, 渡辺敏子, 本庄展子, 他: 人間ドックにおける腹部超音波検査の検討(第2報) —コンベックス型探触子による経腹壁の前立腺検査について—, *日超医論文集*, 49: 267-268, 1986
- 9) Abu-Yousef MM: Benign prostatic hyperplasia: Tissue characterization using suprapubic ultrasound. *Radiology* 156: 169-173, 1985
- 10) 原田一哉, 猪狩大陸, 棚橋善克: 超音波断層法による前立腺診断(第33報) —前立腺内腺エコー像の検討—, *日超医論文集*, 3: 199-200, 1978
- 11) Hricak H, Dooms GC, McNeal JE, et al: MR imaging of the prostate gland: Normal anatomy. *AJR* 148: 51-58, 1987
- 12) Sheidemann EF, Cohen WN: Pelvis. (In) Hagga J, Reich NE ed: *Computed Tomography of Abdominal Abnormalities*. 359-360, 1978, Mosby, Saint Louis
- 13) Hricak H, Dooms GC, Jeffery RB, et al: Prostatic carcinoma: Staging by clinical assessment, CT, and MR imaging. *Radiology* 162: 331-336, 1987
- 14) Henning RC, Wilson SR: Suprapubic sonographic detection of prostatic carcinoma. *J Clin Ultrasound* 13: 101-106, 1985
- 15) Abu-Yousef MM, Narayana AS: Prostatic carcinoma: Detection and suprapubic US. *Radiology* 156: 175-180, 1985