

ECOGRAFÍA
TRANSRECTAL
EN EL ESTUDIO
DE LA GLÁNDULA
PROSTÁTICA

ECOGRAFÍA
TRANSRECTAL
EN EL ESTUDIO
DE LA GLÁNDULA
PROSTÁTICA

P.J. Prada Gómez

Pedro José Prada Gómez
ECOGRAFÍA TRANSRECTAL EN EL ESTUDIO DE LA
GLÁNDULA PROSTÁTICA

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra ni su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Editorial.

ISBN: XXXXXX
Depósito legal: XXXXX

Diseño y maquetación: [Q]Interactiva
Ilustraciones: Jose Ángel Trancón
Edita: XXXXXX
Imprime: XXXXXX
Impreso en España

Nuestro agradecimiento a los laboratorios **Abbott** por su colaboración para la realización del presente manual sin cuya contribución no hubiera sido posible.

P. J. Prada

AUTOR

Pedro José Prada Gómez

Área de Braquiterapia. Hospital Universitario Central de Asturias.

Profesor asociado. Facultad de Medicina. Universidad de Oviedo.

Herminio Arturo González Suárez

Área de Braquiterapia. Hospital Universitario Central de Asturias.

Principios Físicos de la ecografía

HAN
COLABORADO

Isabel Jiménez García

Área de Braquiterapia. Hospital Universitario Central de Asturias.

Anatomía topográfica de la próstata. Distribución zonal. Visión ecográfica.

Esther García Díaz y M^a Jesús Vicente

DUE. Área de Braquiterapia. Hospital Universitario Central de Asturias.

Preparación del Paciente para la exploración ecográfica.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Prólogo	pág. 10
Introducción	pág. 12
Historia de la ecografía	pág. 15
Principios físicos de la ecografía	pág. 19
Conceptos básicos	pág. 20
Interacción de los ultrasonidos con los tejidos	pág. 21
Instrumentación en ecografía	pág. 22
Representación de la imagen	pág. 23
Calidad de la imagen	pág. 24
Otras opciones ecográficas. Ecografía Doppler. Elastografía.	pág. 25
Contrastes en ecografía transrectal	pág. 27
Preparación del paciente para la exploración ecográfica	pág. 29
Preparación del transductor	pág. 30
Preparación del paciente	pág. 32
Exploración	pág. 32
Limpieza del equipo	pág. 35
Determinación del tamaño de la próstata	pág. 37
Anatomía tipográfica de la próstata. Distribución zonal. Visión ecográfica	pág. 43
Anatomía del periné anterior masculino por planos y su correspondencia en la ecografía transrectal	pág. 49
Espacio suprafascial o cutáneo	pág. 52
Espacio perineal superficial	pág. 52
Plano medio. Diafragma urogenital	pág. 59
Plano profundo. Diafragma pélvico	pág. 63
La ecografía transrectal en el estudio de la vascularización e inervación de la próstata	pág. 77
La ecografía transrectal en el estudio de la patología de la próstata	pág. 87
Prostatitis y Litiasis	pág. 89
Hipertrofia Prostática Benigna	pág. 96

Quistes	pág. 104
Patología de las vesículas seminales y conductos eyaculadores	pág. 108
Patología tumoral	pág. 112
La ecografía transrectal en la monitorización y respuesta al tratamiento de la patología prostática	pág. 125
Resección Transuretral (RTU)	pág. 126
Adenomectomía	pág. 131
Prostatectomía Radical	pág. 136
Tratamiento Hormonal	pág. 149
Radioterapia Externa	pág. 152
Braquiterapia de Alta Tasa de Dosis (HDR)	pág. 152
Braquiterapia de Baja Tasa de Dosis (LDR)	pág. 155
Hallazgos casuales en el estudio de la glándula prostática por ecografía transrectal	pág. 159
Bibliografía	pág. 175

PRÓLOGO

Dr. T. Mayayo Dehesa
Unidad de Ecografía
Urológica. Madrid

La ecografía transrectal comenzó su andadura hace unos veinticinco años, a partir de los trabajos de Watanabe en 1968. La posibilidad de acercarnos a la próstata y de utilizar transductores ultrasónicos de elevada frecuencia, permitió obtener imágenes de mayor calidad de la misma y de las vesículas seminales.

El desarrollo tecnológico ha logrado en los últimos años una resolución sorprendente capaz de competir con otras técnicas más costosas y sofisticadas. Esto ha hecho que, aunque su incorporación al quehacer cotidiano en nuestra especialidad urológica ha sido lento, en la actualidad está plenamente asumida y es imprescindible para nuestra correcta práctica. La incorporación de transductores multiplano multifrecuencia, constituyó un adelanto fundamental tanto para el diagnóstico como para la instrumentación percutánea con fines terapéuticos.

Su universal difusión se ha debido en gran medida a la generalización de la biopsia transrectal para el diagnóstico del cáncer prostático y a la utilización y desarrollo de la braquiterapia y crioterapia para su tratamiento. Además ofrece valiosas imágenes para el estadiaje clínico y para el seguimiento y control de determinadas terapias.

Su contribución al mayor conocimiento anatómico de las estructuras pélvicas ha sido notable. Permite también obtener imágenes características de los diferentes procesos próstato-vesiculares como malformaciones, quistes, inflamaciones y obstrucciones de la vía urinaria o seminal.

El Dr. Prada es un pionero en nuestro país en el tratamiento del cáncer de próstata mediante braquiterapia. Su amplia experiencia con esta técnica le ha convertido en un experto en ecografía transrectal de próstata. En el presente libro los autores hacen una revisión de sus posibilidades con una descripción de las imágenes en diferentes patologías y de su obtención práctica.

Señalan también el camino futuro con avances como la elastografía y la utilización de contrastes ultrasónicos con microburbujas. De especial relevancia es la detallada exposición de la anatomía ultrasónica del periné, conocimiento imprescindible para todos los interesados en la instrumentación bajo control ecográfico, tanto con fines diagnósticos como terapéuticos.

Es de destacar la cuidadosa selección de las imágenes y su alta calidad que facilita su comprensión y que convierten a esta obra en una valiosa ayuda para todos los interesados en la técnica.

Quiero agradecer a los autores la oportunidad de escribir estas breves líneas de presentación y expresar mi íntimo orgullo por proceder de un

Centro tan querido como el Hospital General de Asturias, pionero en el programa de formación de residentes, donde inicié mi andadura urológica y al que tan íntimamente me siento unido.

INTRODUCCIÓN

Oviedo, Abril 2010

P.J. Prada

El avance de los medios diagnósticos por la imagen ha sido espectacular a lo largo de los últimos años, a pesar de todo, la ecografía lejos de haber sido sustituida por técnicas tomográficas alternativas, ha adquirido cada vez más importancia como herramienta diagnóstica, como guía de actuación terapéutica y como método de investigación a nivel musculoesquelético y vascular. Todo ello ha hecho que la ecografía sea en el momento actual la modalidad de imagen en más rápido crecimiento.

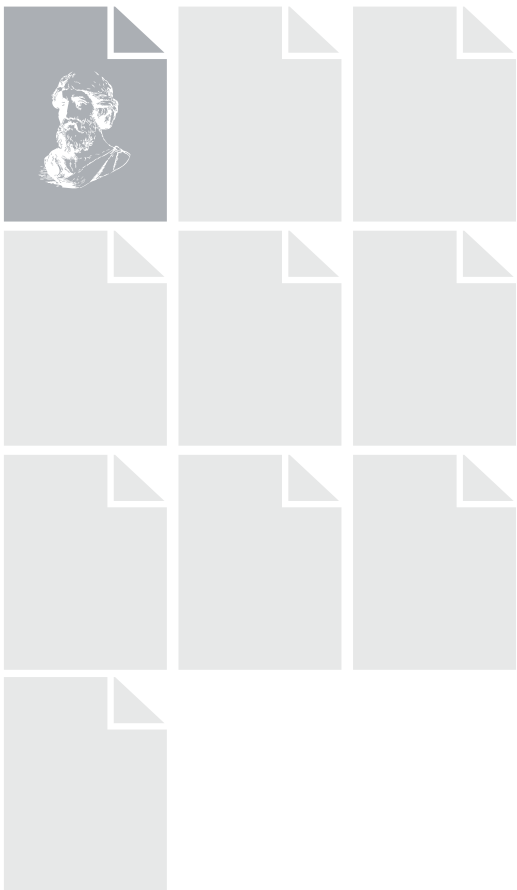
La ecografía transrectal ha experimentado un importante avance a lo largo de los últimos años, siendo un excelente medio de evaluación de la glándula prostática desde el punto de vista topográfico anatómico, de trascendental importancia para el profesional implicado en la labor tanto diagnóstica como terapéutica.

Desde el punto de vista diagnóstico la ecografía permite a través de una exploración sencilla el conocimiento topográfico anatómico normal, las alteraciones patológicas que pueden asentar en la zona, la estadificación de procesos tumorales, así como programar repetidas exploraciones en el tiempo de cara a observar la evolución de lesiones incipientes sin riesgos añadidos para el paciente, dado la inocuidad de la exploración.

Desde el punto de vista terapéutico, al profesional de la medicina, le interesa dominar la ecografía transrectal prostática como medio de imagen que le va a permitir conocer con todo detalle la forma y las relaciones de las estructuras anatómicas de la zona, permitiéndole guiar adecuadamente el tratamiento, ya que el éxito de cualquier intervención que se practique en el organismo, va a depender del conocimiento exacto de la anatomía, de la habilidad técnica para llevar a cabo la intervención y de la adaptación funcional que pondrá en marcha el organismo al enfrentarse con el resultado de la intervención practicada.

La finalidad de este libro ha sido compendiar en la misma obra, la visión ecográfica de la anatomía de la próstata, así como las alteraciones en la imagen de ultrasonidos que produce la patología de esta área pélvica que engloba la glándula prostática, con la finalidad de facilitar al profesional la identificación de las estructuras anatómicas normales y conseguir que pueda mejorar la eficacia en la eliminación de la patología existente, preservando la función normal de las estructuras.

Por lo tanto el fin último del presente libro es contribuir a la formación práctica de los profesionales, para conseguir una formación más sólida de los especialistas, de cara a mejorar el diagnóstico y los tratamientos, para que todo ello redunde en un beneficio para nuestros pacientes.



1

HISTORIA DE LA ECOGRAFÍA

La ecografía utiliza las ondas de sonido (vibración mecánica que se transmite en forma de onda de presión) como medio de diagnóstico.

Históricamente, el estudio del sonido probablemente tiene su origen en Grecia y Roma (siglo VI a. C. y I d. C.) y comenzó con el análisis de la música, siendo Pitágoras el que se interesó por la naturaleza de los intervalos musicales.

Fue Lord Raleigh en 1877 en Inglaterra quien primero definió la onda sonora mediante una fórmula matemática, estableciendo las bases de la acústica actual.

Un paso decisivo para la utilización de los ultrasonidos en clínica fue el descubrimiento del efecto piezoeléctrico inverso, que consiste en provocar una deformidad en un cristal de sal de Rochelle (tartrato tetrahidratado de sodio potasio) cuando se aplica al mismo una corriente continua. Si se aplica una corriente alterna el cristal en vez de deformarse vibra y puede ser utilizado como generador de una onda de presión (sonido), este efecto piezoeléctrico inverso fue corroborado de forma experimental por los hermanos Curie, quedando de esta forma abierta la posibilidad de generar y detectar ultrasonidos.

El primer generador piezoeléctrico de sonido fue desarrollado por Paul Langevin y Constatin Chilowsky. El equipo estaba constituido por un transductor que generaba sonidos de 150 kHz.

En 1942, aparece la primera publicación sobre el uso de ultrasonidos en medicina de Karl Dusik, médico austríaco de origen judío que define la hipósonografía cerebral. La técnica trataba de establecer diagnósticos de tumores cerebrales o hidrocefalia mediante la atenuación de un haz de ultrasonidos a través del cráneo.

Ludwig y Struthers crean el primer generador pulsátil de ultrasonidos que ve la luz en 1949. Llegaron a detectar la presencia de litiasis vesicular.

Wild y Reid en 1953 publican imágenes ecográficas de tumores de mama, imágenes de riñones normales y un mioma. Son los primeros en constatar que existe una distinta ecogenicidad en las diferentes tunicas de la pared intestinal. Ese mismo año Howry y Bliss publican las primeras imágenes ecográficas bidimensional, utilizando materiales provenientes de equipos de sonar de desecho de la armada. En 1956 Mundt y Hudges introducen la ecografía en oftalmología.

En 1957, Donald inicia los estudios ecográficos en obstetricia y ginecología.

En 1959, Satomura utiliza el principio físico, ya descrito por Doppler en 1842 en los estudios con ultrasonidos. Su aplicación a los estudios vasculares con ultrasonidos posibilita la medición del flujo sanguíneo.

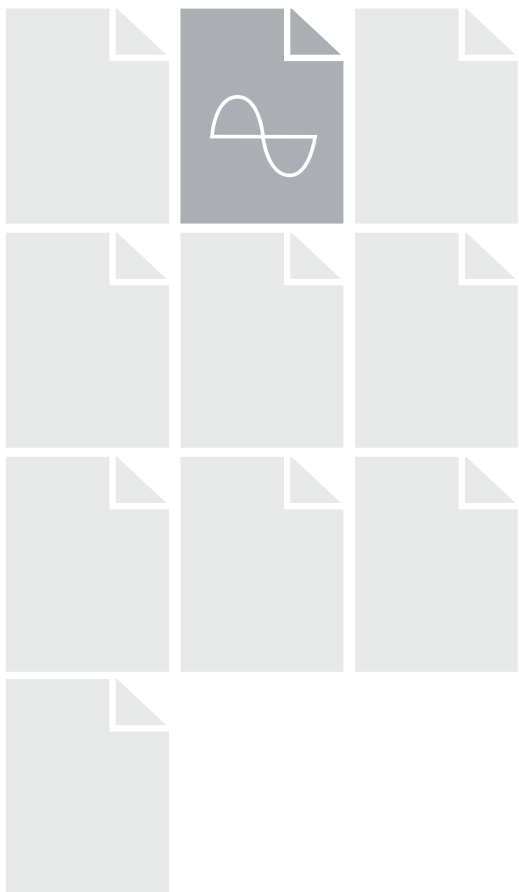
En 1963, un grupo de urólogos japoneses reportó exámenes ultrasónicos de la próstata en modo A.

En 1969, se desarrollaron los primeros transductores transvaginales bidimensional que rotaban 360° y fueron usados por Kratochwil para evaluar la desproporción céfalo pélvica. También se inició el uso de las sondas transrectales.

En 1972, Kossof y Garret desarrollan el método de estudio mediante escala de grises y en 1973 se desarrollan aparatos que trabajan en tiempo real.

En los últimos años han aparecido los traductores electrónicos, los sistemas de almacenamiento e integración de imágenes; así como la aparición de exploraciones en tres dimensiones, los contrastes, las frecuencias armónicas y la asociación de ecografía y elastografía.

En la actualidad el uso de la ecografía se ha extendido por todas las especialidades médicas como consecuencia de ser una exploración fiable segura y de bajo costo.



2

PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA ECOGRAFÍA

La ecografía es un medio diagnóstico que utiliza la transmisión y reflexión de ondas de sonidos (ultrasonidos) en los tejidos para obtener imágenes de los mismos. La imagen obtenida nos proporcionará información anatómica de la zona explorada (ecografía en modo B), hemodinámica (estudio Doppler) y elasticidad de los tejidos (Elastografía).

El estudio ecográfico es inocuo, sencillo de realizar y aporta información fundamental para el establecimiento del tratamiento idóneo, lo que le convierte en una de las técnicas de diagnóstico por la imagen y de guía terapéutica básica en el tratamiento de la patología prostática.

La ecografía transrectal se rige por los mismos principios físicos que la ecografía general, como veremos a continuación.

CONCEPTOS BÁSICOS

El sonido es una vibración mecánica que se transmite a través de la materia en forma de ondas de presión que producen alternativamente los fenómenos de compresión y rarefacción. Las ondas de presión se propagan por el desplazamiento físico del material a través del cual el sonido está siendo transmitido. Como resultado de estos cambios en la presión surge una onda sinusoidal, cuyo eje Y corresponde a la presión en un determinado punto y cuyo eje X indica el tiempo. Los cambios de presión en función del tiempo son las unidades básicas de medida del sonido.

LONGITUD DE ONDA Y FRECUENCIA

El número de ondas propagadas por segundo se conoce como frecuencia y se mide en hertzios (Hz) y la distancia entre las sucesivas ondas se denomina longitud de onda, se mide en milímetros y depende de la velocidad a la que se propague por el medio.

El rango de frecuencias acústicas se encuentra entre menos de 1 Hz y más de 100.000 Hz (100 KHz). Las frecuencias perceptibles para el ser humano oscilan entre 20 y 20.000 Hz. Aquellas ondas que superan los 20.000 Hz se llaman ultrasonidos (US). Estos constituyen una herramienta muy útil en el campo médico como medio diagnóstico y medio de guía para la realización de biopsias y tratamientos quirúrgicos.

Las frecuencias mayores de 500 MHz se denominan Microsonidos. El infrasonido se encuentra por debajo de los 15 Hz.

La velocidad (V) a la que se transmite la onda de presión depende de la densidad y de la elasticidad del medio que atraviesa y es independiente de su frecuencia. En la mayoría de los tejidos la velocidad del sonido es similar a la que existe en el agua si exceptuamos el tejido óseo. La velocidad media de propagación del sonido en el organismo es de 1.540 m/s. La velocidad (V), la frecuencia (F) y la longitud de onda (L) se relacionan de acuerdo a la fórmula:

$$V = F \times L$$

Cuanto los ultrasonidos pasan de un tejido a otro o atraviesan la pared de un vaso o células sanguíneas circulantes, parte de la energía sonora que incide, es reflejada. La cantidad de reflexión o dispersión hacia atrás, depende de la diferencia en las impedancias acústicas de los materiales causantes de la interfase. La impedancia acústica (Z), viene determinada por el producto de la densidad del medio (p) que propaga el sonido y la velocidad de propagación (c) del sonido en dicho medio.

$$Z = pc$$

En la interacción de los ultrasonidos con los tejidos tiene lugar una serie de fenómenos que intervienen en la formación de la imagen ecográfica:

Cuando las ondas de ultrasonidos inciden con un ángulo de 90° con la interfase entre los tejidos con diferentes impedancias acústicas el resultado es que una parte de los ultrasonidos es reflejada hacia el transductor en tanto que la otra sigue su progresión en el interior de los tejidos. A mayor diferencia de impedancia acústica entre dos tejidos, mayor es la intensidad de los ecos reflejados, si los tejidos tienen idénticas impedancias, el fenómeno de los ecos reflejados es inexistente. Por lo tanto, la representación de las interfases especulares depende de forma muy importante del ángulo de incidencia. Los reflectores especulares sólo envían los ecos de vuelta al transductor cuando el haz de sonido es perpendicular a la interfase, si no es así, el haz se desvía y no es detectado.

Refracción

Cuando el sonido pasa de un tejido con una determinada velocidad de propagación acústica a otro con una velocidad diferente, puede ocurrir un cambio en la dirección de la onda acústica. Éste cambio en la dirección de propagación, se denomina refracción y puede provocar que el eco detectado y representado en la imagen provenga de una profundidad o localización diferentes y por lo tanto suponer una causa de registro inadecuado de una estructura en la imagen. Cuando se sospeche que puede existir este problema, para disminuirlo o eliminarlo debe aumentarse el ángulo de forma que sea perpendicular a la interfase.

Atenuación

A medida que los ultrasonidos atraviesan los tejidos, su intensidad disminuye por los fenómenos antes comentados, y también por la fricción que causa la conversión de parte de la energía del haz en calor. Esta pérdida de energía se denomina absorción y es el componente más importante de la atenuación de los ultrasonidos. Por lo tanto, la atenuación es el resultado de la combinación de los fenómenos de absorción, dispersión y reflexión.

INSTRUMENTACIÓN EN ECOGRAFÍA

Todos los equipos de ultrasonidos están constituidos básicamente por los siguientes elementos.

Transmisor

Es el que proporciona energía al transductor por la aplicación de un voltaje de alta amplitud durante un tiempo determinado. También controla la cantidad de pulsos emitidos por el transductor.

Transductor

Cumple con dos funciones; por un lado convierte la energía eléctrica proporcionada por el transmisor en pulsos acústicos que son enviados al paciente y, por otra, sirve también como receptor de los ecos reflejados, convirtiendo cambios débiles de la presión en señales eléctricas para su procesamiento. Los transductores de ultrasonidos utilizan para su funcionamiento el efecto piezoeléctrico. Los materiales piezoeléctricos tienen la capacidad de modificar su forma cuando se les aplica un campo eléctrico, esta deformación del material es capaz de generar ondas de presión mecánica que pueden ser transmitidas al organismo, a su vez este tipo de materiales también son capaces de generar pequeños potenciales que atraviesan el transductor cuando éste es alcanzado por los ecos de retorno, condicionando cambios mínimos en la polaridad y los voltajes asociados que son el origen de la información procesada para generar la imagen convencional con ultrasonidos o el efecto Doppler.

El transductor actúa también como receptor. La llegada de los ecos a la superficie del transductor hace que se produzcan pequeños voltajes a través de los elementos piezoeléctricos. El receptor es capaz de detectar y amplificar estas señales débiles y posteriormente representarlas en forma de imagen.

Disponemos en la actualidad de una gran variedad de equipos de ultrasonografía que incorporan transductores transrectales que pueden realizar cortes en dos o más planos. Una característica importante de estos traductores es que deben utilizar frecuencias elevadas superiores a 5 MHz, para conseguir un óptimo compromiso entre resolución y penetración. Pequeñas alteraciones difusas de la estructura parenquimatosa pueden pasar desapercibidas utilizando frecuencias menores de 6 MHz. Todos los equipos que se utilizan en la actualidad, pueden seleccionar diferentes frecuencias que oscilan entre los 5 y los 15 MHz.

Las señales proporcionadas por los ultrasonidos suelen representarse de distintas formas.

Representan el voltaje producido por el eco de retorno en forma de una deflexión vertical sobre la línea basal. En el modo A, sólo se registra la fuerza y la posición de la estructura reflectante.

REPRES- TACIÓN DE LA IMAGEN

Modalidad o modo A

Permite la representación de la amplitud del eco y muestra la posición de los reflectores móviles. En la actualidad, la principal aplicación de este tipo de ecografía es la elaboración de los movimientos rápidos de las válvulas cardiacas y de la pared de los vasos.

Modalidad o modo M

Corresponde a la imagen en tiempo real o en escala de grises. Con esta modalidad, las variaciones existentes en intensidad o brillo obedecen a la diferencia en amplitud de las señales reflejadas. Cuando la imagen de ultrasonidos se representa sobre fondo negro, las señales de mayor intensidad son blancas, la ausencia de señal se muestra en negro y las señales de intensidad intermedia aparecen con matices de grises.

Modalidad o modo B

CALIDAD DE LA IMAGEN

La frecuencia afecta a la resolución axial que es la capacidad para diferenciar dos puntos del mismo eje del haz. A mayor frecuencia, mayor posibilidad de diferenciar dos puntos del mismo haz y menor penetrancia ya que cuando la frecuencia aumenta la longitud de onda disminuye.

Desde el punto de vista clínico estos conceptos son importantes, ya que cuando deseamos explorar estructuras cercanas al transductor, deberíamos utilizar ondas de alta frecuencia (7 – 12 MHz) que tienen poca penetración (5cm) y buena resolución (baja longitud de onda), por lo tanto hay más posibilidades de diferenciar dos estructuras vecinas aunque estén muy próximas entre sí. Por el contrario las bajas frecuencias (2 – 4 MHz) tienen buena penetración (15 – 20 cm) pero peor resolución.

En ecografía más que en cualquier otro método diagnóstico de imagen, la calidad de la información que se tiene, viene determinada por la capacidad del explorador para reconocer y eliminar artefactos y errores de interpretación. Muchos de los artefactos son secundarios a una mala técnica de exploración o a un uso incorrecto del aparato.

Comentaremos a continuación algunos de los artefactos que pueda presentarse con una mayor frecuencia.

Artefactos de reverberación

Se producen cuando la señal de ultrasonidos es reflejada de forma repetida entre interfases altamente reflectores. La reverberación puede dar la falsa impresión de que existen estructuras sólidas en áreas donde sólo existe líquido. Se pueden eliminar cambiando el ángulo de exploración o la situación del transductor.

Refracción

Se produce por un cambio en la dirección del haz del sonido, que alcanza estructuras que no se encuentran en el eje del transductor, todo ello hace que aparezcan en la imagen estructuras que se encuentran fuera del campo de exploración.

Unos ángulos de exploraciones deficientes, la penetración inadecuada, una pobre resolución y una selección inadecuada de frecuencias puede ser también responsable de una importante pérdida de información.

La ecografía Doppler se basa en la detección del cambio de frecuencia que experimenta el haz de ultrasonidos cuando se refleja en un objeto móvil, en el caso que nos ocupa corresponde a los hematíes de la vascularización prostática.

Existen diversas opciones en el estudio de la señal Doppler. El análisis auditivo, es el que se utilizaba en los primeros equipos, sus inconvenientes son que es una evaluación de la señal cualitativa y sugetiva. Aunque los equipos actuales lo incorporan, no se utiliza para la evaluación de dicha señal.

Existen diversos tipos de equipos Doppler como reseñamos a continuación.

Está constituido por dos transductores, uno de ellos actúa como emisor de ultrasonidos y el otro como receptor de los ultrasonidos reflejados por los hematíes. El Doppler continuo permite determinar la dirección del flujo y si se trata de una arteria o vena; sin embargo la presencia de varios vasos en el volumen a estudiar impide determinar el origen de la señal, por este motivo su uso se encuentra limitado al estudio de vasos superficiales.

Doppler Continuo

Está constituido por un único transductor que es utilizado de forma alternante como emisor y receptor de ultrasonidos. Cuando este tipo de Doppler se combina con la imagen y el modo B constituye el Duplex Doppler que es el sistema que se utiliza en la práctica clínica.

Doppler Pulsado

Es otra forma de procesar la información obtenida con el Doppler pulsado, obteniéndose una imagen en color que se superpone a la imagen en modo B. En los colores rojo y azul se representa la dirección del flujo hacia el transductor, el rojo indica que flujo sanguíneo se aproxima al transductor y el azul que el flujo se aleja del transductor. Este Doppler nos ofrece una información en tiempo real de la perfusión en un área anatómica más extensa, dando una información rápida de la dirección del flujo.

Doppler Color

ELASTOGRAFÍA

Los tumores prostáticos se identifican a la exploración como áreas de aumento de consistencia (rigidez), aún en presencia de normalidad en los estudios de imagen. La representación iconográfica de la elasticidad de los tejidos mediante ecografía se basa en el nivel de organización tisular.

La elastografía es una nueva técnica de imagen que examina las propiedades vibró elásticas del tejido, midiendo la resistencia al estiramiento del tejido normal y del tumoral. Los rangos de elasticidad obtenidos se marcan en color mientras las imágenes se obtienen en tiempo real, el tejido más duro en azul y el más blando en rojo. La elastografía puede tener un potencial de aplicación en el diagnóstico del cáncer de próstata, al ofrecer un elevado grado de sensibilidad y especificidad.

La elastografía, se realiza a través de sucesivos ciclos de compresión descompresión, realizados con el traductor rectal sobre la glándula. La fuerza de compresión descompresión se ajusta de acuerdo a un indicador visual. Los datos generados son procesados por un software específico, presentándose los mismos de forma gráfica.

La tasa de detención de neoplasias de próstata con esta técnica, en los tumores inferiores a 1 ml es del 72,7% alcanzando un 100% las masas superiores a 5 ml.

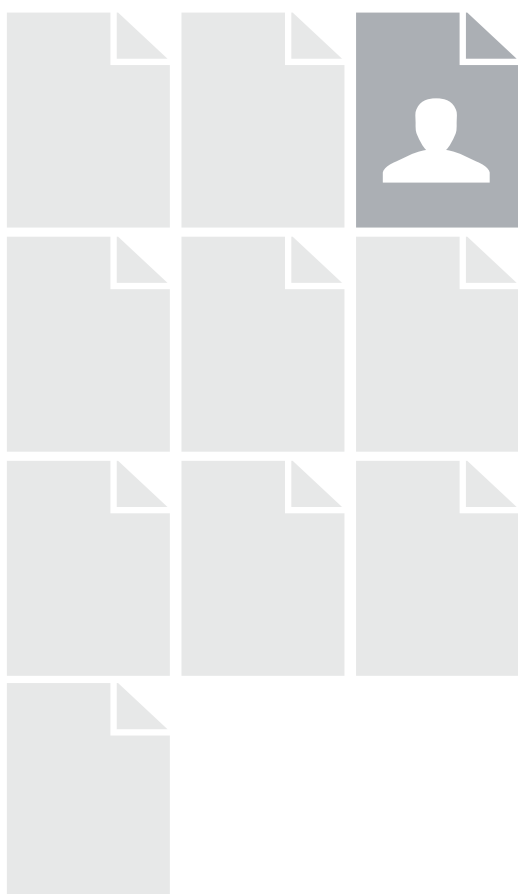
Presenta una sensibilidad del 86% y una especificidad del 72%. El tener una imagen en elastográfica sospechosa de malignidad, multiplica en 2.9 el riesgo de que ésta, sea tumoral.

La hipertrofia prostática benigna y las prostatitis crónicas, adoptan un patrón elastográfico similar al de las neoplasias, por lo que pueden producir falsos positivos.

El uso de agentes de contraste vascular permite detectar el flujo de los pequeños vasos y el flujo lento. Aproximadamente 20 segundos tras la inyección del contraste el número de reflectores ultrasónicos aumentan en el sistema vascular, el cambio en la señal Doppler aumenta y las mediciones son más sensibles.

La última generación de contrastes vasculares detectables ultrasonográficamente, consiste en micro burbujas de gas encapsulados con un diámetro menor de $10\mu\text{m}$, éstas se inyectan intravenosamente y permanecen estables en la circulación sanguínea durante varios minutos. El uso de gases diferentes al del aire, mejora la estabilidad y aumenta el tiempo de permanencia en el sistema sanguíneo y consecuentemente el tiempo durante el que pueden detectarse.

El uso de estos contrastes a nivel prostático podría tener su indicación en la mejor localización de posibles tumores, al conseguir identificar pequeños vasos fruto de la neo angiogénesis tumoral, que no serían identificados de otra forma. También podrían aumentar el rendimiento de la biopsia dirigida con ecografía Doppler contraste.



3

PREPARACIÓN DEL PACIENTE PARA LA EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA

PREPARACIÓN DEL TRANS- DUCTOR

Cualquiera que sea la sonda a utilizar, ésta debe prepararse para el examen rectal. La preparación es sencilla, precisándose únicamente una ecofunda en la que se coloca 2 - 3 cc de gel acuoso para ecografía, esto evita la contaminación del transductor y facilita el contacto acústico y la localización de la próstata en el foco del transductor.



Material necesario. Ecofunda
y gel acuoso ecográfico.



Sonda ecográfica.



Paso 1
Colocación del gel ecográfico
en el interior de la ecofunda.



Paso 2

Introducción de la sonda ecográfica en el interior de la ecofunda con el gel ecográfico.



PREPARACIÓN DEL PACIENTE

La exploración del paciente se realiza en posición de litotomía, utilizamos habitualmente este posicionamiento porque es el que se utilizará si el paciente recibe posteriormente un tratamiento curativo radical conservador con braquiterapia.

No es necesaria la limpieza previa del recto aunque puede ser recomendable en ocasiones de cara a eliminar artefactos.

EXPLORACIÓN

Es importante la realización previa de un tacto rectal cuidadoso para valorar zonas sospechosas susceptibles de una exploración ultrasónica más rigurosa, así como para descartar otro tipo de patología (fisuras anales, estenosis rectal) que pueden dificultar la exploración y llevar a equívocos. La dilatación cuidadosa del esfínter anal junto a una generosa lubricación, hacen que la exploración sea bien tolerada.

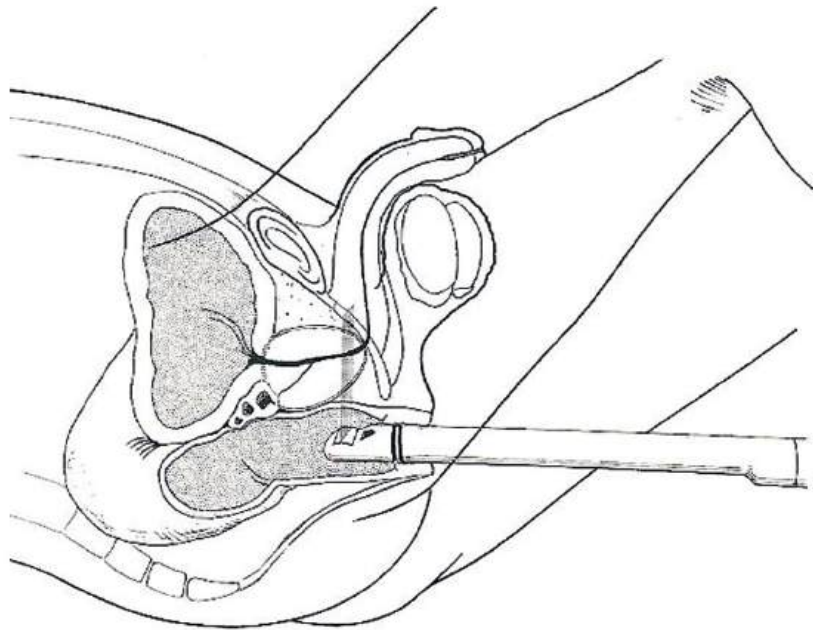
El examen debe efectuarse con barridos de la próstata desde el cuello vesical y vesículas seminales hasta el ápex prostático en el plano axial y en el longitudinal rotando manualmente hacia ambos lados de la línea media, comenzado a nivel del complejo cérvico uretral.



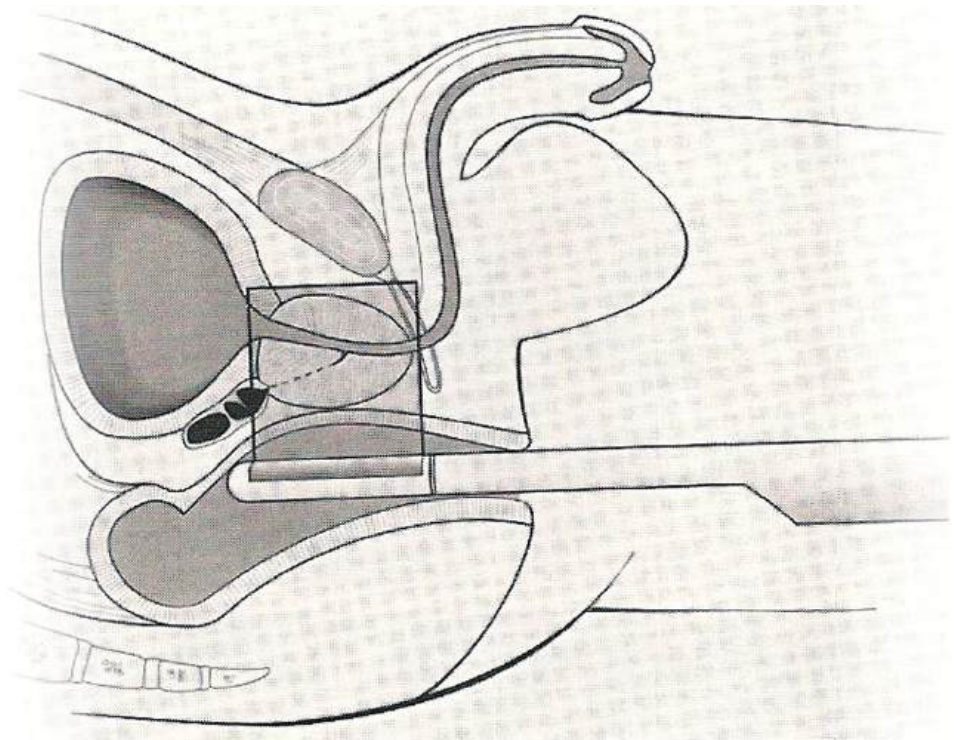
Lubrificado externo de la ecofunda.



Introducción rectal de la sonda ecográfica lubricada.



Exploración axial
de la próstata.



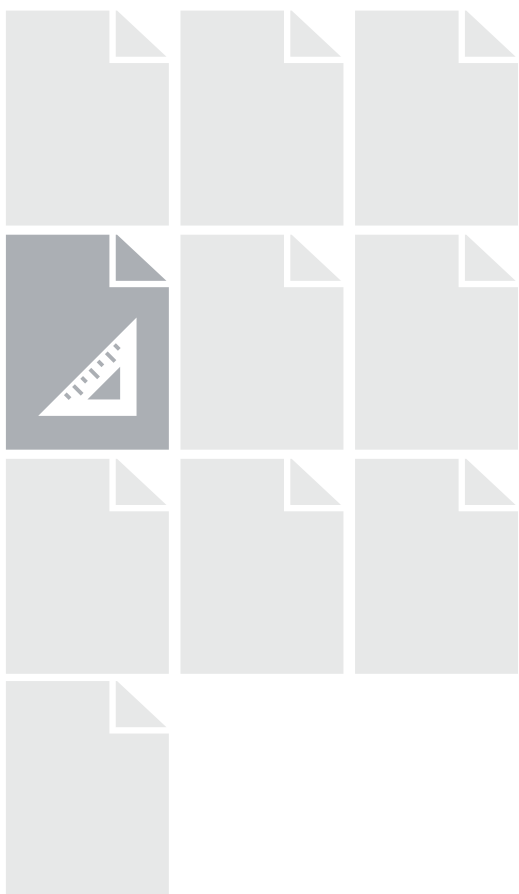
Exploración longitudinal
de la próstata.

Tras la exploración debe extraerse la cubierta utilizada, así como enjuagar la sonda con agua, en caso necesario debería sumergirse en una solución desinfectante adecuada, para a continuación ser aclarada con agua y secada convenientemente para que esté disponible para la siguiente exploración.

LIMPIEZA DEL EQUIPO



Limpieza de la sonda ecográfica.



4

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA PRÓSTATA

La estimación del tamaño prostático es necesaria para valorar la importancia del antígeno prostático específico (PSA), establecer el tratamiento y controlar el resultado del mismo.

La determinación del tamaño de la próstata puede realizarse empleando diversas técnicas como la estimación a través de la exploración rectal o los métodos radiográficos, pero la ecografía transrectal ha demostrado ser la técnica más adecuada y sencilla para la estimación correcta de las dimensiones de la glándula prostática, aunque la mayor seguridad la ofrece el método planimétrico, que consiste en realizar secciones axiales desde la base hasta el ápex prostático a intervalos prefijados (de 0,2 a 0,5 cm), calculando el área de cada una de ellas e integrando matemáticamente la totalidad para obtener el volumen.

MEDICIÓN DE LA GLÁNDULA PROSTÁTICA MEDIANTE ECOGRAFÍA

Para el estudio del tamaño de la glándula prostática, las mediciones deben realizarse en las tres dimensiones; es decir valorando los diámetros anteroposterior (AP), transversal (T) y longitudinal (L). La fórmula para el cálculo del tamaño sería:

$$V = 4/3\pi \times R1 \times R2 \times R3$$

Donde R representa el radio de cada uno de las tres dimensiones reseñadas en líneas anteriores. La fórmula también puede expresarse de la siguiente forma.

$$V = 4/3\pi \times \frac{AP \times T \times L}{2}$$

El volumen expresado en centímetros cúbicos equivale al peso en gramos, debido a que el peso específico del tejido prostático es de 1,05 g/cc.

En una próstata de tamaño normal el diámetro anteroposterior oscila entre 2 y 3 cm y el transversal aunque variable generalmente se sitúa en el rango de 3,5 a 5,5 cm. El volumen total es de 18 a 20 cc equivalente a un peso en gramos similar. En los cortes longitudinales la próstata tiene una forma ovalada, alargada en sentido descendente y con una longitud alrededor de los 3 cm.

En íntimo contacto con la base prostática se delimitan en las secciones transversales, las vesículas seminales cuyo diámetro anteroposterior es inferior a 1,5 cm y el longitudinal puede ser de 4-5 cm. Su volumen global guarda relación con la abstinencia sexual. Por dentro de ellas se delimitan las ampollas deferenciales, como dos formaciones redondeadas de 0,5 a 1 cm de diámetro. La unión del conducto excretor de cada vesícula seminal con la terminación del conducto deferente de cada lado, dan lugar a dos tubos finos denominados conductos eyaculadores que penetran en la próstata siguiendo un trayecto oblicuo anterior e inferior para desembocar a nivel del colículo seminal, en la pared posterior de la uretra prostática.

En la figura 4.1 de la siguiente página, se representa un ejemplo de medición del tamaño prostático por ecografía. En el margen superior izquierdo se pueden ver recogidos los valores de las medidas de los tres diámetros de la próstata y el volumen.

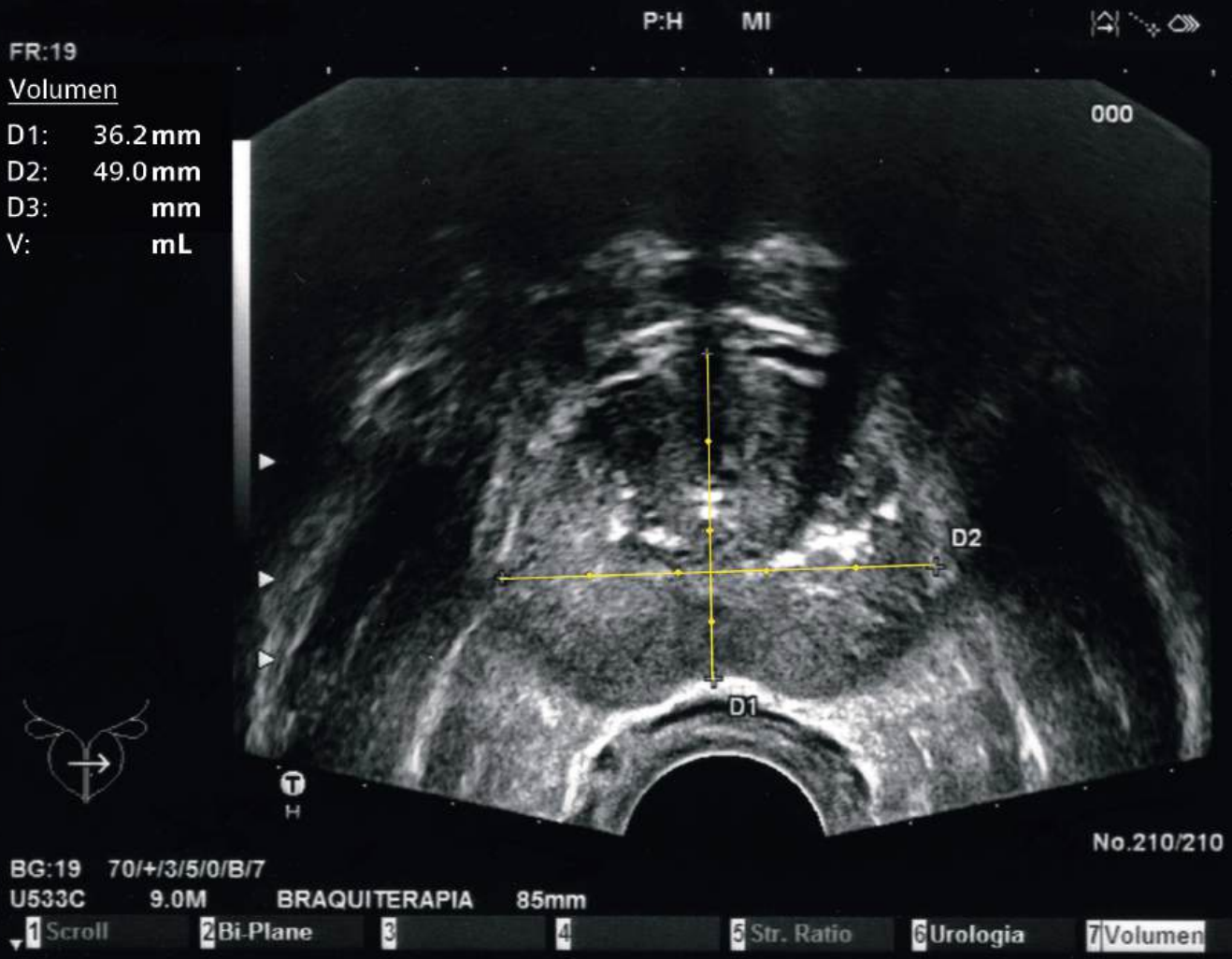


Figura 4.1
Cálculo ecográfico del
volumen prostático.
Corte axial.

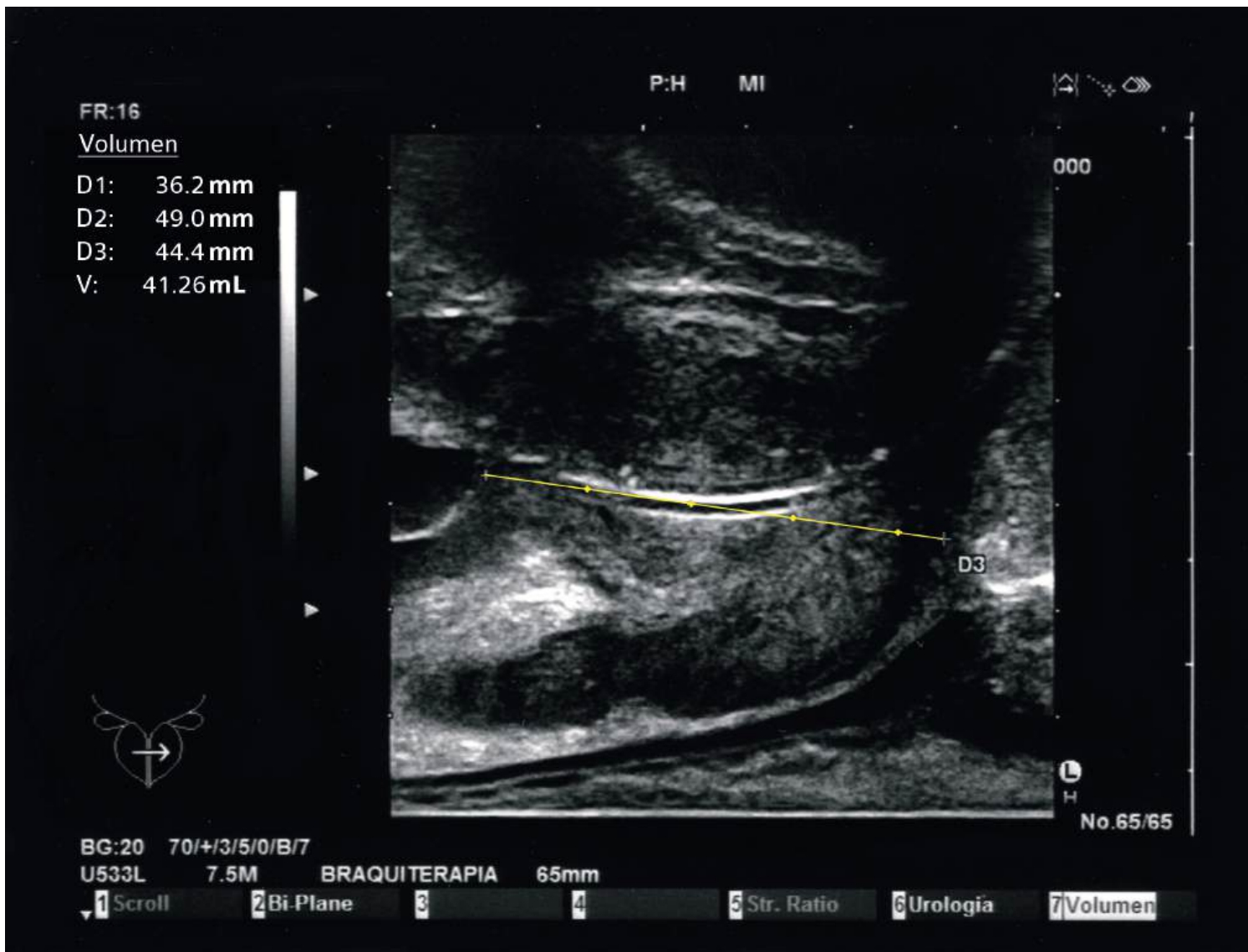
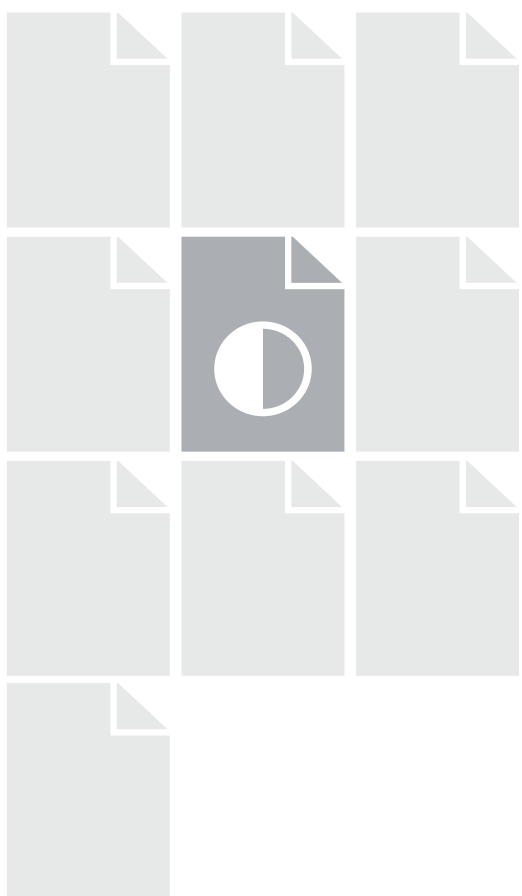


Figura 4.1
Cálculo ecográfico del
volumen prostático.
Corte longitudinal.



5

**ANATOMÍA
TOPOGRÁFICA
DE LA
PRÓSTATA.
DISTRIBUCIÓN
ZONAL
VISIÓN
ECOGRÁFICA**

La nomenclatura anatómica actual divide a la próstata en:

Lóbulos derecho e izquierdo

Separados dorsalmente por el canal vertical palpable que se encuentra en su cara posterior. Cada uno se subdivide en cuatro lobulillos.

Lobulillo inferoposterior. Situado por detrás de la porción distal de la uretra y por debajo de los conductos eyaculadores.

Lobulillo inferolateral. Porción de la próstata situada inferior y lateralmente.

Lobulillo superomedial. Porción de la próstata que rodea el conducto eyaculador.

Lobulillo anteromedial. Porción de la próstata que delimita lateralmente la uretra proximal.

Más interés encontramos en la división de la glándula en cinco **zonas** concéntricas, basada en sus diferencias histológicas y clínicas (Fig. 5.1 - 5.4).

Zona anterior

Constituida por estroma fibromuscular.

Zona periférica o externa

(lobulillo inferoposterior + lobulillo inferolateral). Corresponde a las glándulas prostáticas principales y constituye el 70% del tejido glandular de la próstata. Esta zona, es la más susceptible a la inflamación y también es el sitio de la mayoría de los carcinomas prostáticos. La zona periférica se puede palpar a través de la pared anterior del recto.

Zona central o interna

(lobulillo superomedial + lobulillo anteromedial). Contiene alrededor del 25% del tejido glandular y es resistente tanto a los carcinomas como a la inflamación. En comparación con las otras zonas, las células de la zona central poseen características morfológicas diferentes (citoplasma apenas basófilo y más prominente y núcleos más grandes desplazados a diferentes alturas en las células contiguas). Posiblemente estas diferencias se deban a que esta zona se origina embriológicamente a partir de la inclusión de células del conducto mesonéfrico en la próstata en desarrollo (mismo origen que el epitelio del conducto deferente, vesículas seminales y uréter).

Se localiza anterolateralmente al segmento proximal de la uretra prostática. Contiene las glándulas mucosas.

Zona transicional

En las personas mayores, las células parenquimatosas de esta zona con frecuencia sufren una proliferación extensa (hiperplasia) y forman masas nodulares de células epiteliales. Como esta zona está muy cerca de la uretra prostática, estos nódulos pueden comprimir la uretra y causar dificultad miccional. Este trastorno se conoce como hiperplasia prostática benigna (HPB).

Es la zona glandular que rodea directamente el segmento proximal de la uretra prostática. Contiene glándulas mucosas y submucosas. En etapas avanzadas de la HPB, esta zona puede sufrir una proliferación patológica, pero sobre todo de los componentes estromales.

Zona periuretral

Junto a los nódulos glandulares de la zona transicional, esta proliferación causa un aumento de la compresión uretral y una mayor retención de orina en la vejiga.

La anatomía zonal prostática anteriormente descrita tiene su representación ecográfica como se pone de manifiesto en las figuras 5.3 y 5.4.

- Zona transicional **1**
- Zona periuretral **2**
- Estroma fibromuscular anterior **3**
- Zona periférica **4**
- Zona central **5**
- Uretra **6**

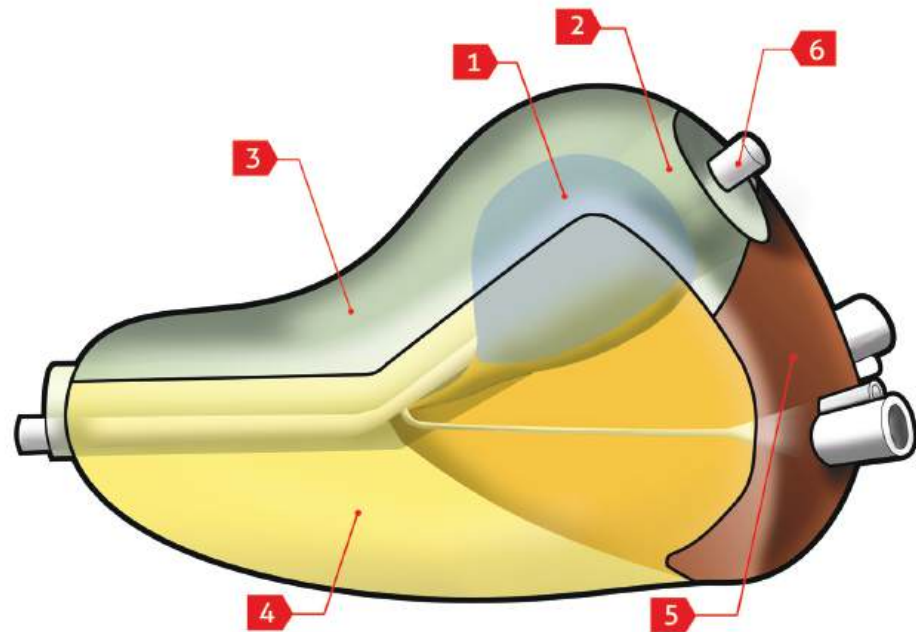


Figura 5.1
Anatomía topográfica de la próstata. Distribución zonal.
Sección Longitudinal.

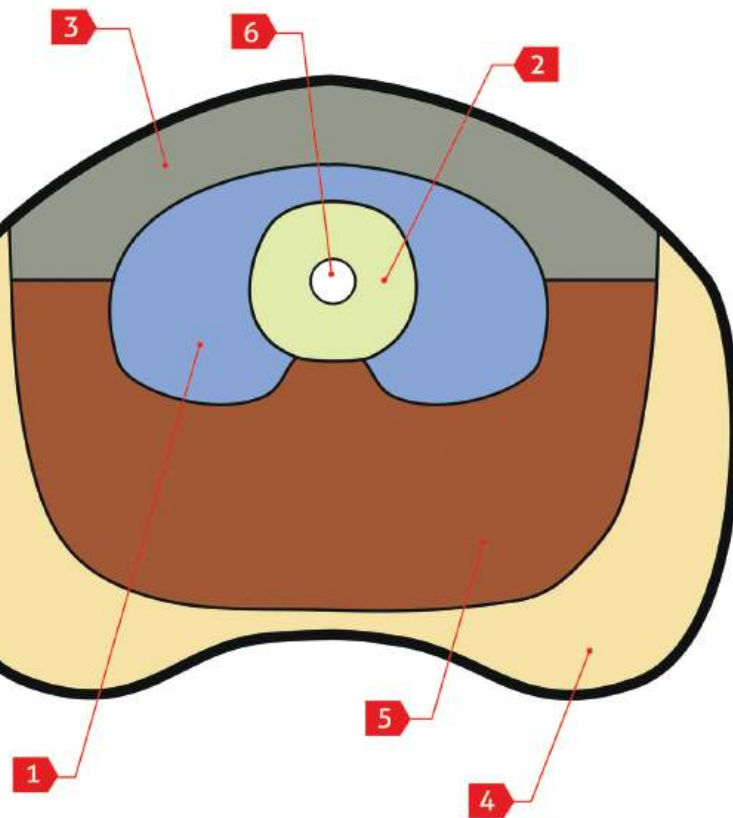


Figura 5.2
Anatomía topográfica de la próstata. Distribución zonal.
Sección axial.

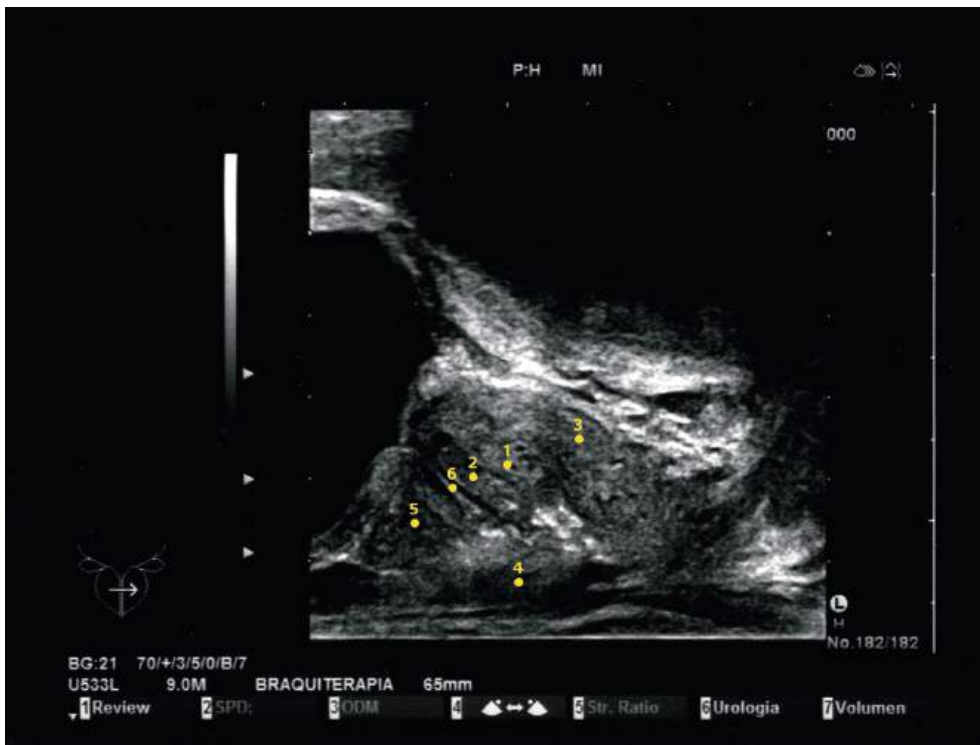


Figura 5.3
 Visión ecográfica de la anatomía topográfica de la próstata. Distribución Zonal. Corte Longitudinal.

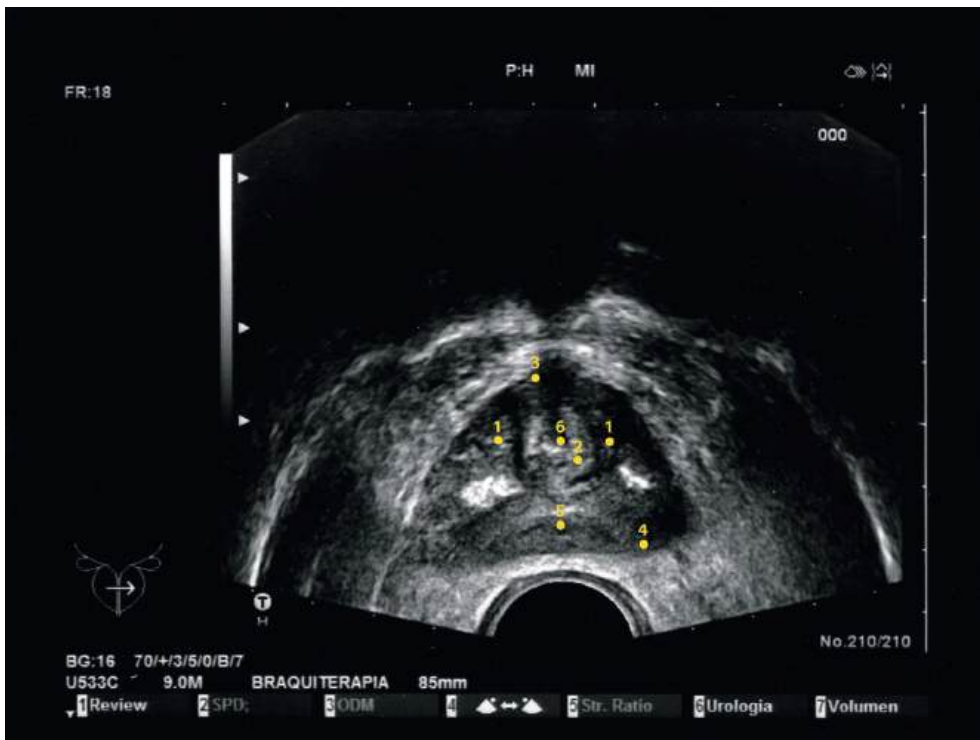


Figura 5.4
 Visión ecográfica de la anatomía topográfica de la próstata. Distribución zonal. Corte axial.



6

ANATOMÍA DEL PERINÉ ANTERIOR MASCULINO POR PLANOS. CORRESPON- DENCIA EN LA ECOGRAFÍA TRANSRECTAL

El conocimiento de la topografía del periné anterior masculino nos facilitará la orientación espacial de las estructuras pélvicas que serán sometidas a estudio ecográfico.

La sínfisis del pubis, las tuberosidades isquiáticas y la punta del cóccix son palpables y se pueden usar para definir los límites del periné, lo que se realiza mejor con los pacientes tumbados sobre la espalda, con los muslos flexionados y en abducción.

Las tuberosidades isquiáticas

Se palpan a cada lado como grandes masas óseas cerca del pliegue cutáneo situado entre el muslo y la región glútea. Marcan las esquinas laterales del rombo perineal.

La punta del cóccix

Puede palparse en la línea media, posterior al orificio anal y marca el límite más posterior del periné.

Sínfisis del pubis

Es el límite anterior del periné. En los varones se palpa inmediatamente por encima del lugar en el que el cuerpo del pene se une a la pared abdominal inferior.

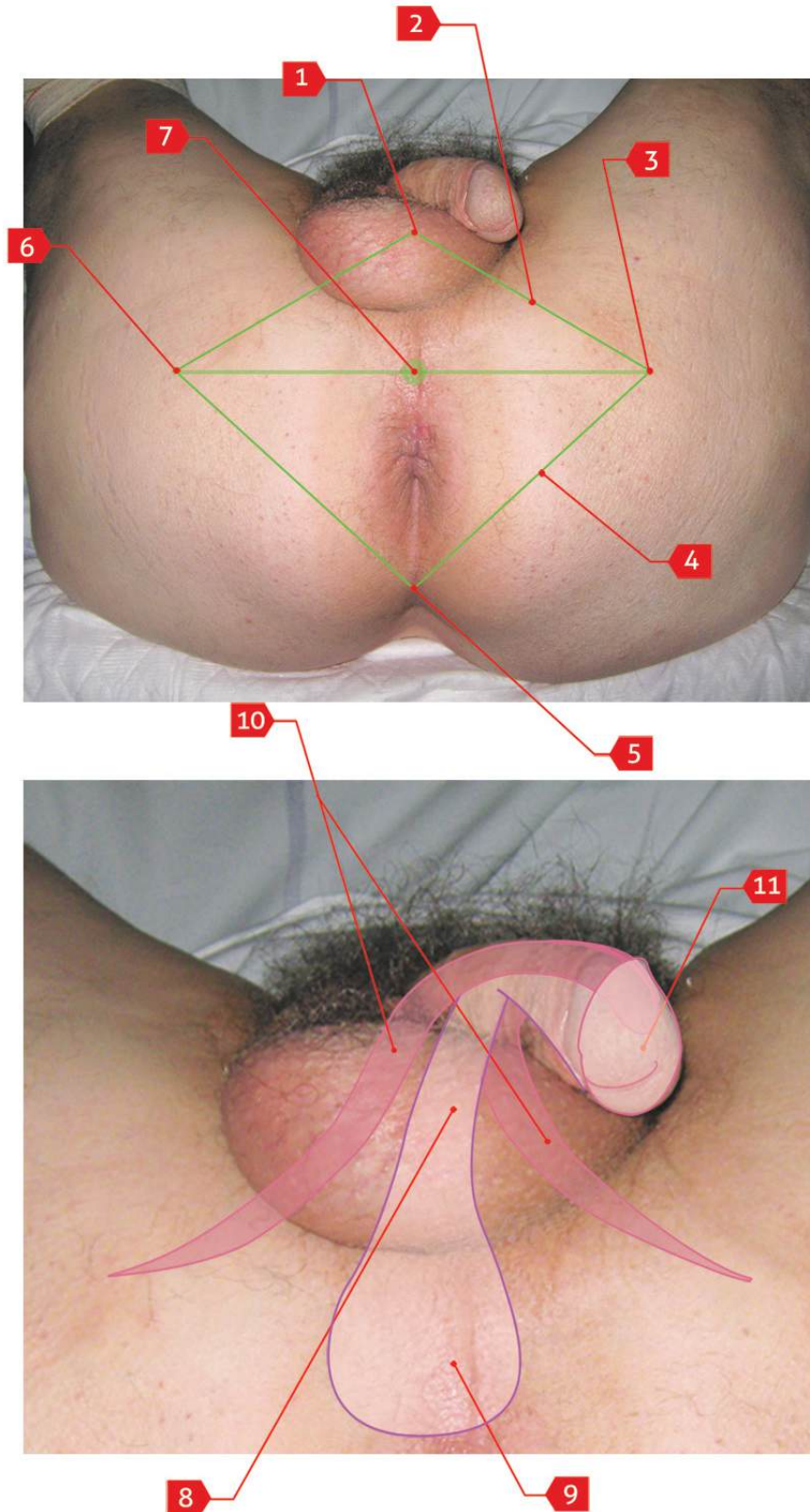
Las ramas isquiopubianas

Son los lados del triángulo anterior

Los ligamentos sacrotuberosos

Son los lados del triángulo posterior.

Una línea trazada entre las tuberosidades isquiáticas divide el periné en dos triángulos, el triángulo urogenital o periné anterior y el triángulo anal o periné posterior. El punto medio de esta línea marca la localización del centro tendinoso del periné o cuerpo perineal.



- 1 Sínfisis del pubis
- 2 Triángulo urogenital
- 3 Tuberosidad isquiática
- 4 Triángulo anal
- 5 Cóccix
- 6 Tuberosidad isquiática
- 7 Posición aproximada del centro tendinoso del pene
- 8 Cuerpo esponjoso del pene
- 9 Bulbo del pene
- 10 Raíces de los cuerpos cavernosos
- 11 Glante

Figura 6.1
Referencias anatómicas

La cavidad pélvica se cierra caudalmente por un conjunto de planos **musculofasciales** que se denomina **suelo pélvico** o **periné**. El periné anterior masculino está atravesado por la uretra membranosa y contiene la raíz del pene. En él, de superficial a profundo, se distinguen cuatro planos.

La finalidad del presente capítulo es estudiar las estructuras anatómicas normales en cada uno de los planos y establecer su correspondiente imagen ecográfica.

1^{er} Plano. Espacio suprafascial o cutáneo

Está limitado en profundidad por la fascia perineal superficial. Corresponde a la piel y el tejido celular subcutáneo y contiene finos ramos vasculares y nerviosos perineales superficiales.

2^{do} Plano. Perineal superficial

Incluye al músculo transverso superficial del periné, músculo inconstante, que presenta una disposición muy similar a la del transverso profundo, y a los músculos isquiocavernoso y bulboesponjoso, músculos asociados a los órganos eréctiles de los genitales externos. En el varón, el pene se forma por la confluencia de dos cuerpos cavernosos que presentan una raíz de origen anclada en las ramas isquiopubianas, y por el cuerpo esponjoso, que es una estructura impar anclada a la membrana perineal por delante del cuerpo perineal, donde presenta una dilatación denominada bulbo del pene.



Figura 6.2
Espacio suprafascial o cutáneo

- Testículo **1**
- Centro perineal **2**
- Ano **3**
- Músculo esfínter externo del ano **4**
- Músculo glúteo mayor **5**
- Músculo transverso superficial del periné **6**
- Músculos abductores **7**
- Músculo isquiocavernoso **8**
- Músculo bulboesponjoso **9**

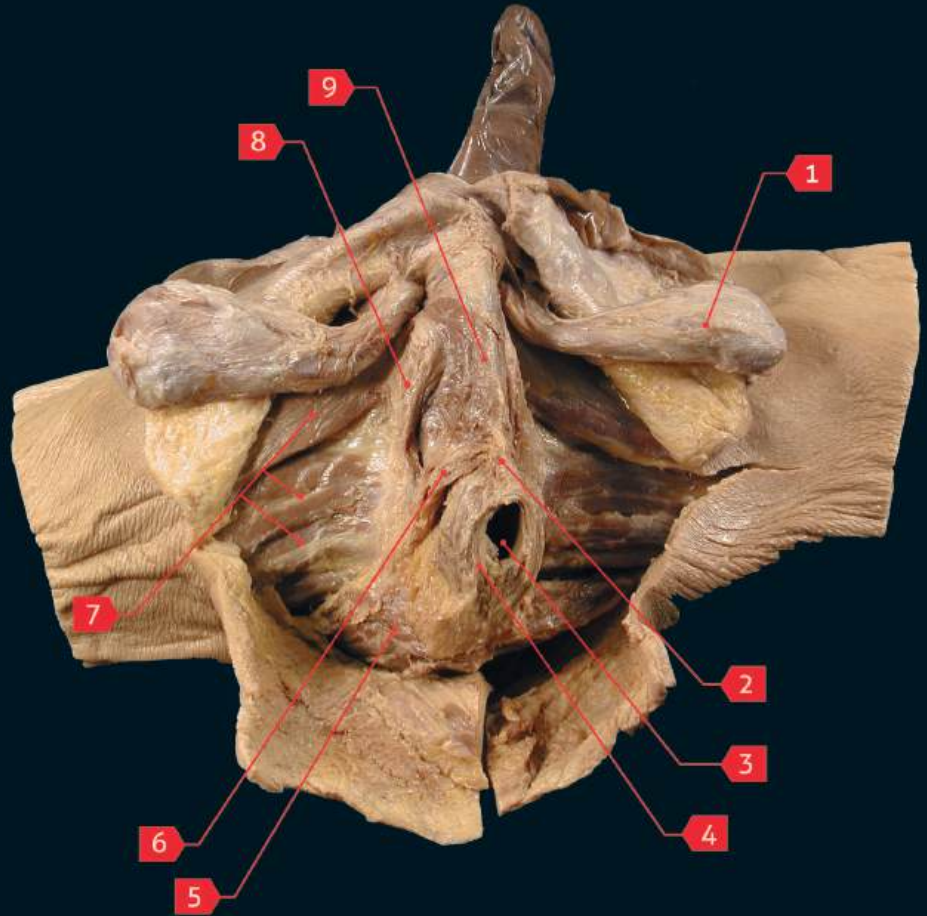


Figura 6.3
Foto del espacio perineal superficial. Disección sobre cadáver.

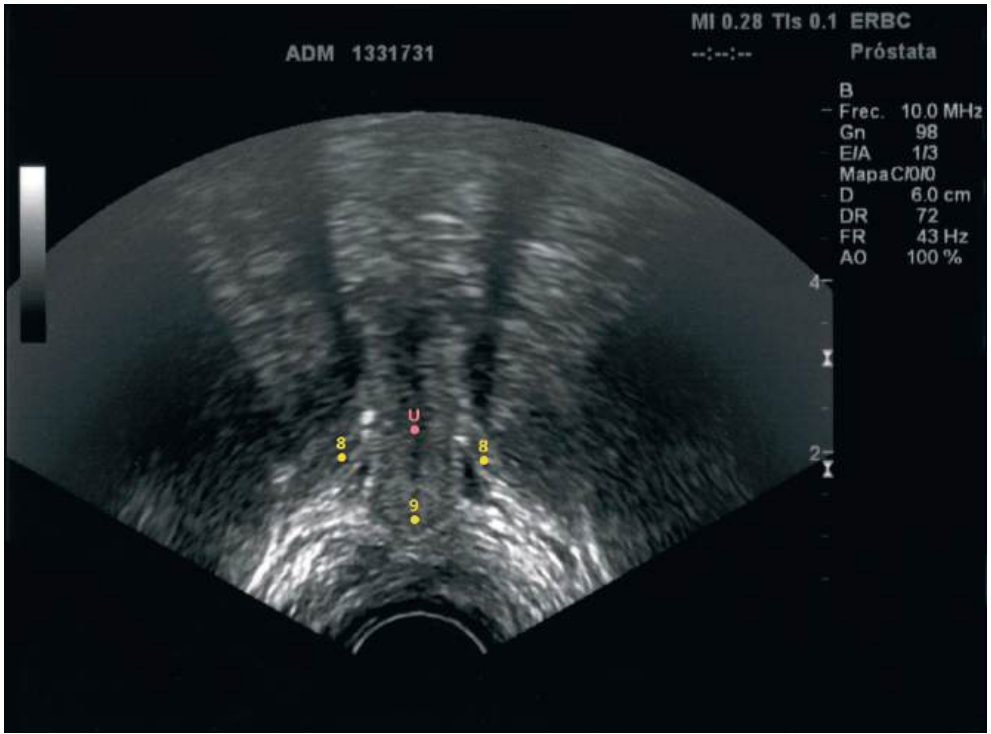
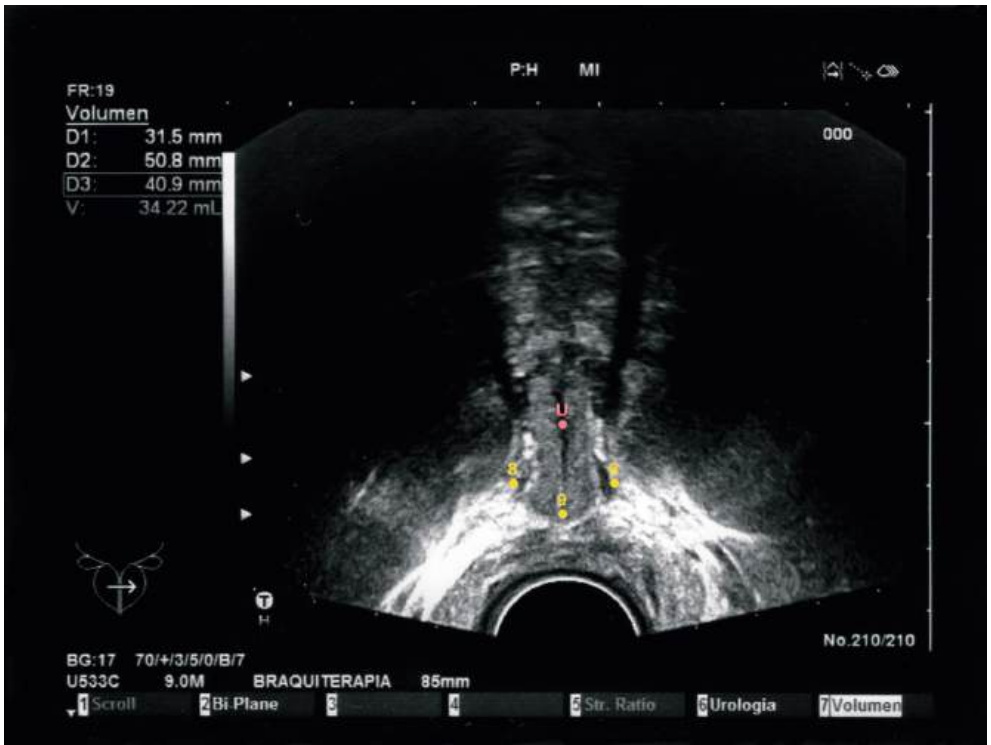
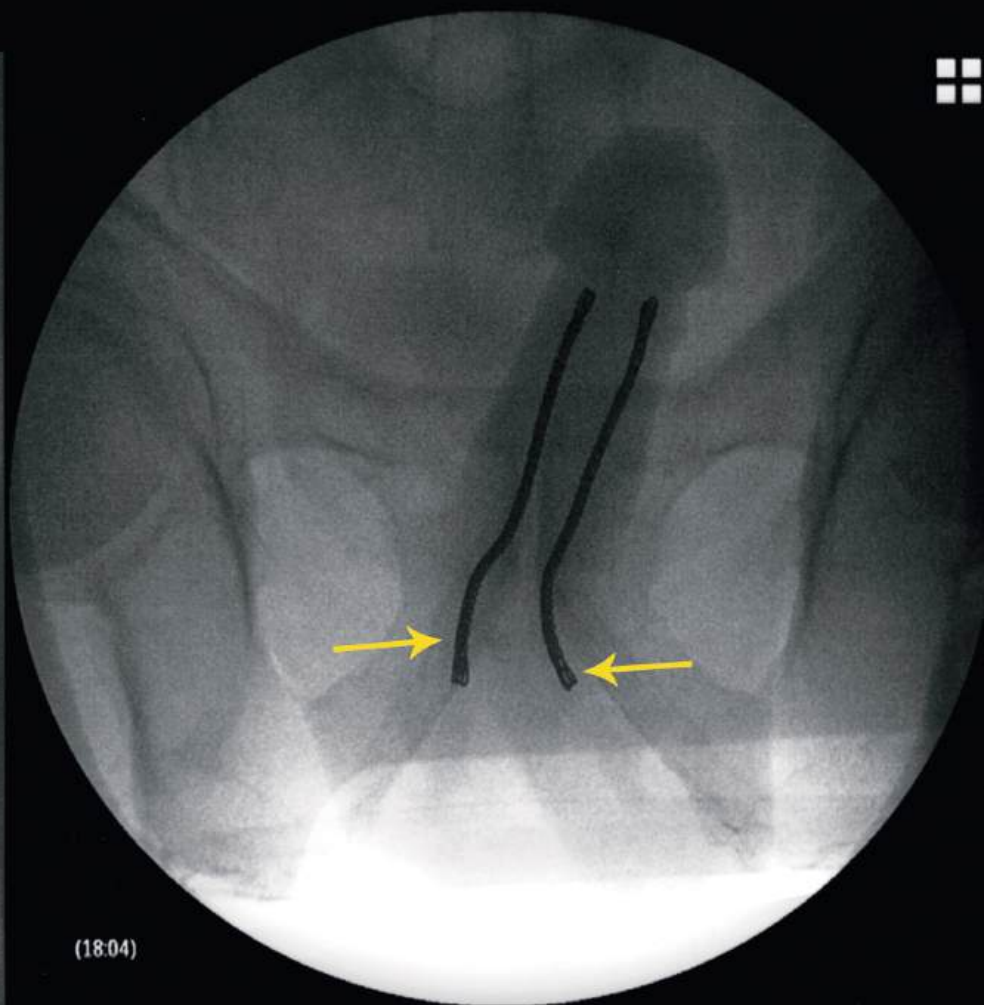


Figura 6.4
 Visión ecográfica del espacio perineal superficial. Secciones axiales pertenecientes a dos pacientes diferentes. Uretra (U).



Dpto. Comercial
Paciente
Sin nombre

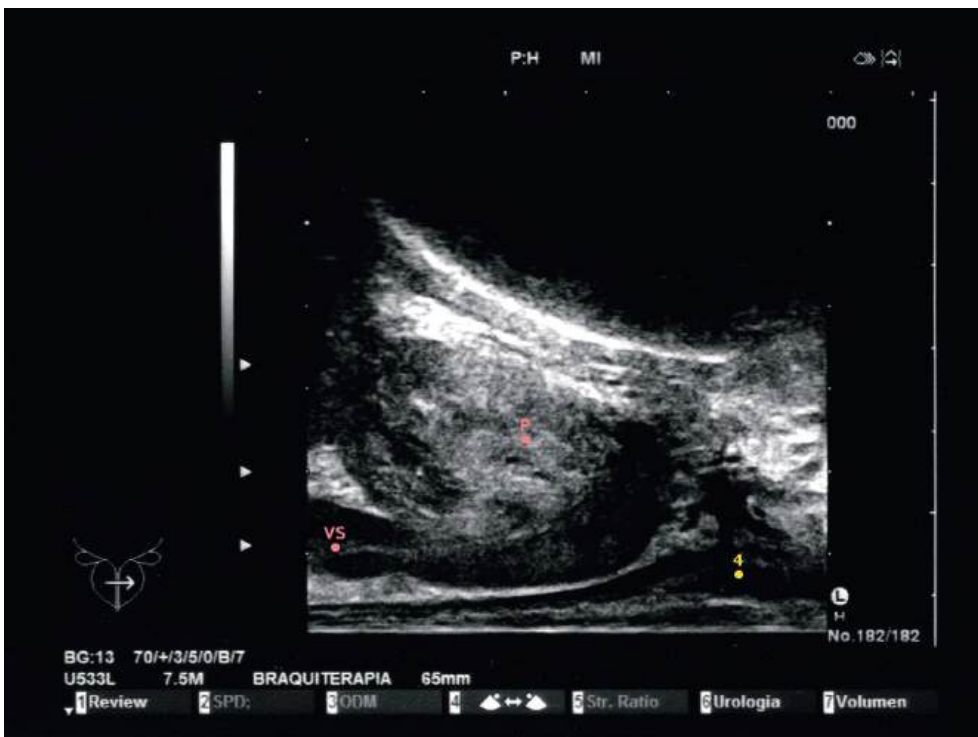


(18:04)

Figura 6.5
Rx de un paciente con prótesis
de pene. Guías de prótesis en
cuerpos cavernosos (flechas).



Figura 6.6
 Visión ecográfica del espacio perineal superficial. Secciones longitudinales pertenecientes a dos pacientes diferentes. Vesícula seminal (VS), próstata (P).



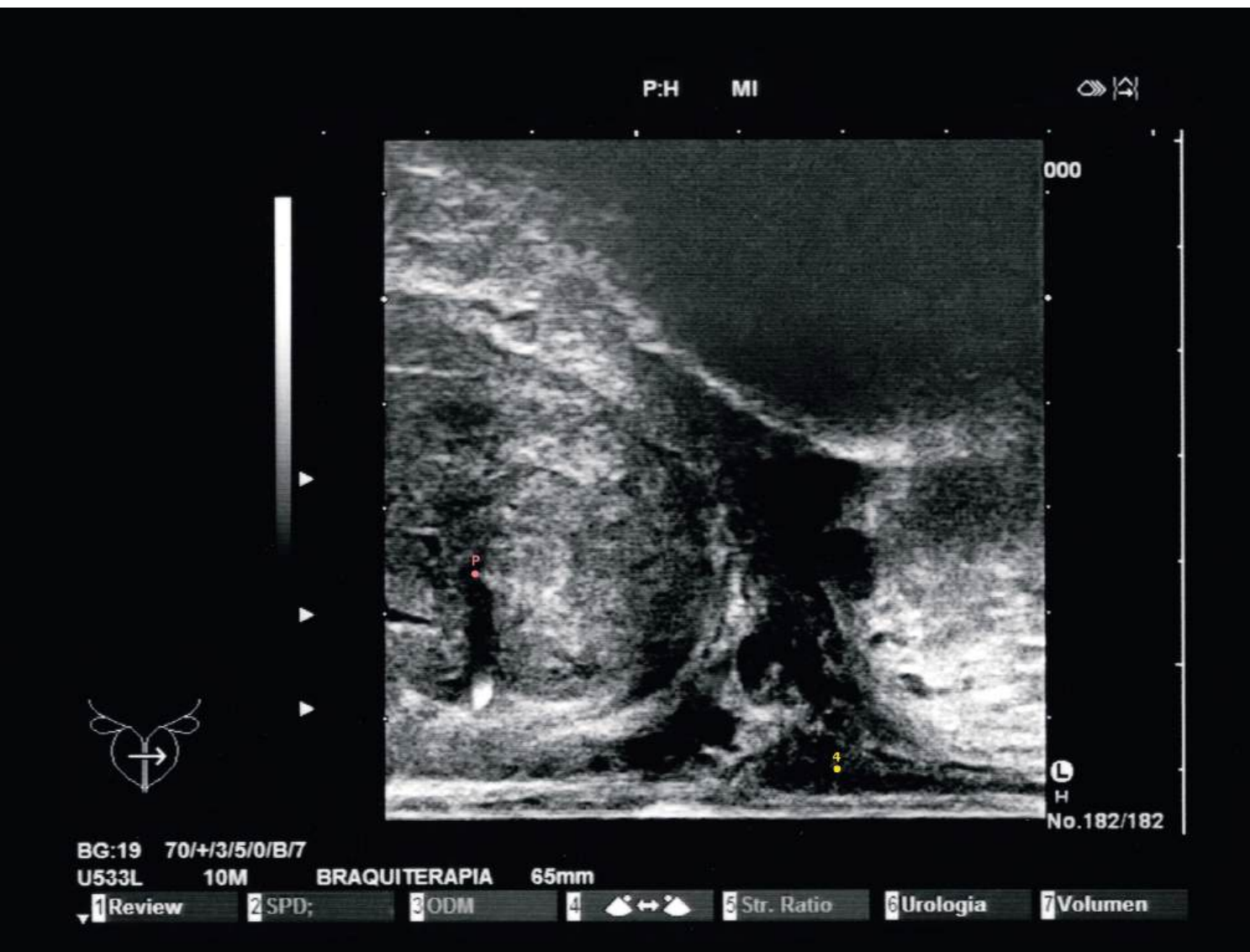


Figura 6.6
 Visión ecográfica del espacio perineal superficial. Sección longitudinal. Próstata (P).

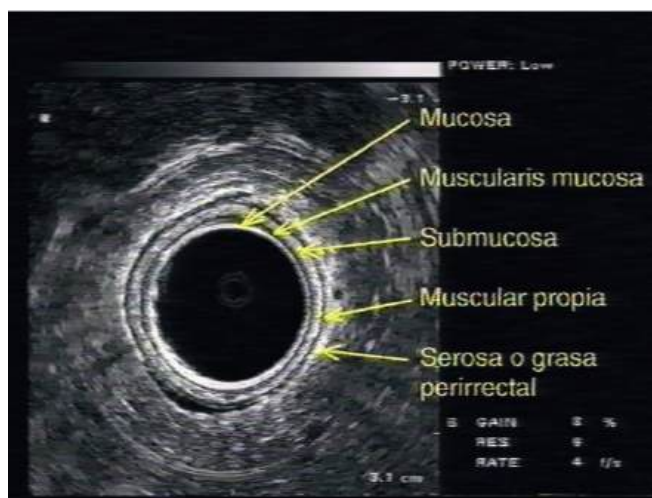


Figura 6.7
 Sección axial. Visión de las diferentes capas del recto.

Está constituido por el músculo transverso profundo del periné y por el esfínter externo de la uretra. Estos músculos están incluidos en un estuche fibroso que consta de dos hojas, una superior (fascia superior del diafragma urogenital), muy delgada e incompleta, que recubre la cara superior de los músculos y, otra inferior mucho más densa (membrana perineal), en la que se anclan los órganos eréctiles. En conjunto la fascia tiene forma triangular, se fija lateralmente en las ramas isquiopubianas y posteriormente, en el cuerpo perineal. La parte más anterior de la membrana, situada por delante de la uretra, está especialmente engrosada y recibe el nombre de ligamento perineal transverso. Entre el borde anterior del ligamento perineal transverso y el ángulo del pubis (ligamento arqueado del pubis), la membrana está adelgazada y permite el paso de la vena dorsal del pene.

*3^{er} Plano. Diafragma
Urogenital o plano medio.*

- Fémur **1**
- Músculo obturador interno **2**
- Rama isquiopubiana **3**
- Recto **4**
- Ápex prostático **5**
- Músculo elevador del ano **6**
- Tuberosidad isquiática **7**
- Músculo obturador externo **8**
- Cuerpo esponjoso del pene **9**
- Uretra esponjosa **10**

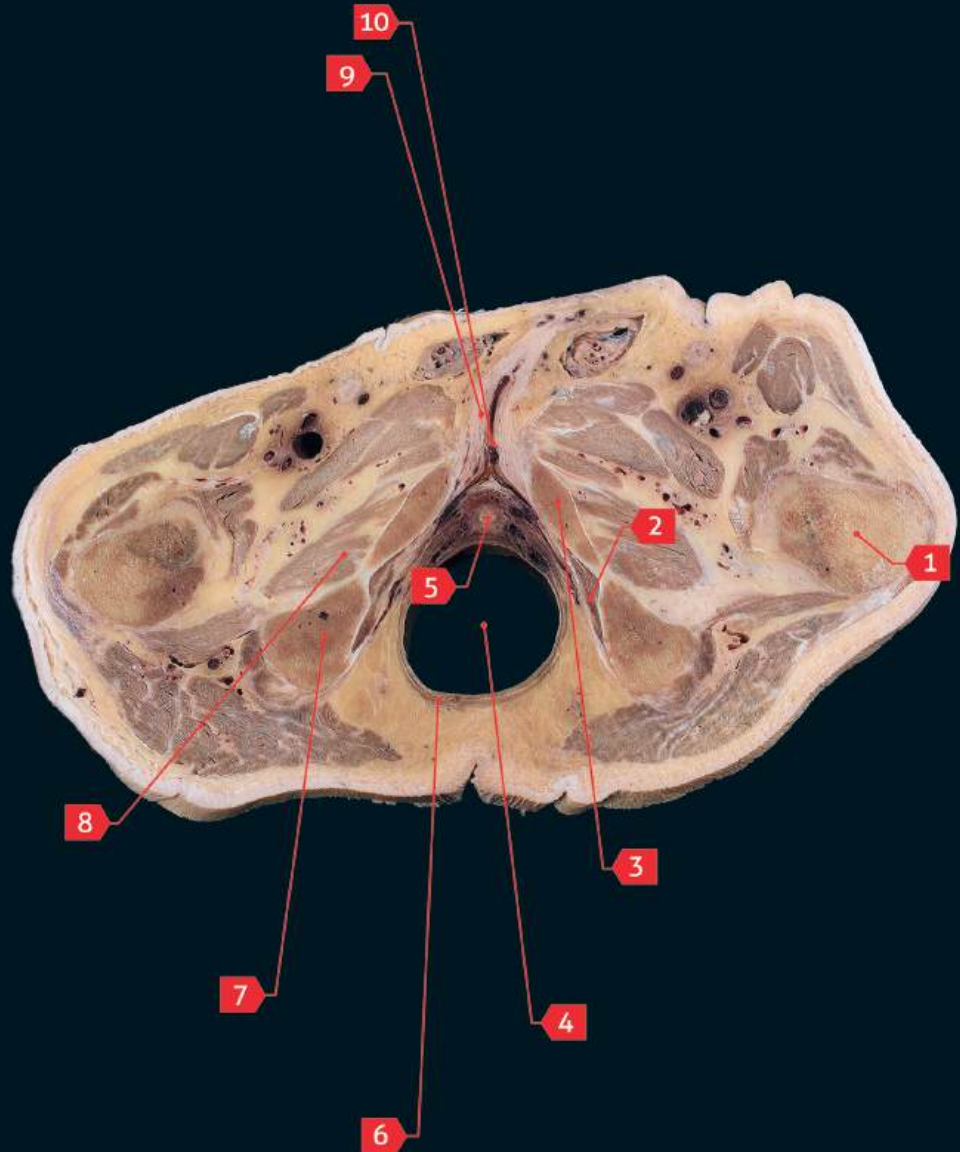


Figura 6.7
 Diagrama urogenital o plano medio. Corte axial a través de la cavidad pélvica a la altura del ápex prostático en el cadáver.



Figura 6.8 A
Visión ecográfica del diafragma urogenital o plano medio. Sección axial.



Figura 6.8 B
Visión ecográfica del diafragma urogenital o plano medio. Sección longitudinal. Vesícula seminal (VS)

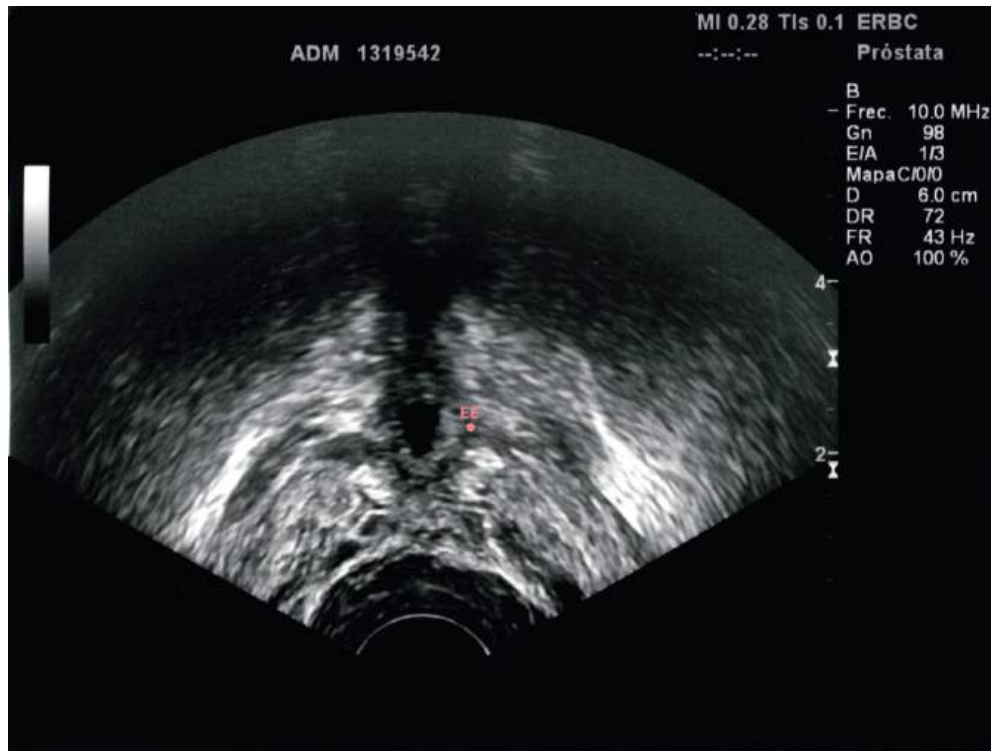


Figura 6.9 A
 Visión ecográfica del diafragma urogenital o plano medio. Sección axial. Identificación cistoscópica del esfínter externo (EE) y su correlación ecográfica.



Figura 6.9 B
 Visión ecográfica del diafragma urogenital o plano medio. Sección longitudinal. Identificación cistoscópica del esfínter externo (EE) y su correlación ecográfica.

Está formado por los músculos elevadores del ano y coccígeos, y sus fascias. La fascia que lo tapiza por encima es la fascia superior del diafragma pélvico, que está en continuidad con la fascia pélvica lateral. Este diafragma pélvico dispuesto en forma de embudo, presenta en el centro la hendidura de los elevadores, espacio por el que salen la uretra y el recto en el varón.

*4º Plano. Diafragma
pélvico o plano profundo..*

En este plano profundo estudiaremos tres cortes que han sido efectuados a nivel de parte central de próstata, base prostática y zona vesical.

- Pubis **1**
- Músculo pectíneo **2**
- Uretra prostática con colículo seminal (Veru Montarum) **3**
- Epíffisis proximal del fémur **4**
- Tuberosidad isquiática **5**
- Conductos eyaculadores **6**
- Ampolla rectal **7**
- Músculo elevador del ano **8**
- Glúteo mayor **9**
- Músculo obturador interno **10**
- Músculo obturador externo **11**
- Próstata **12**

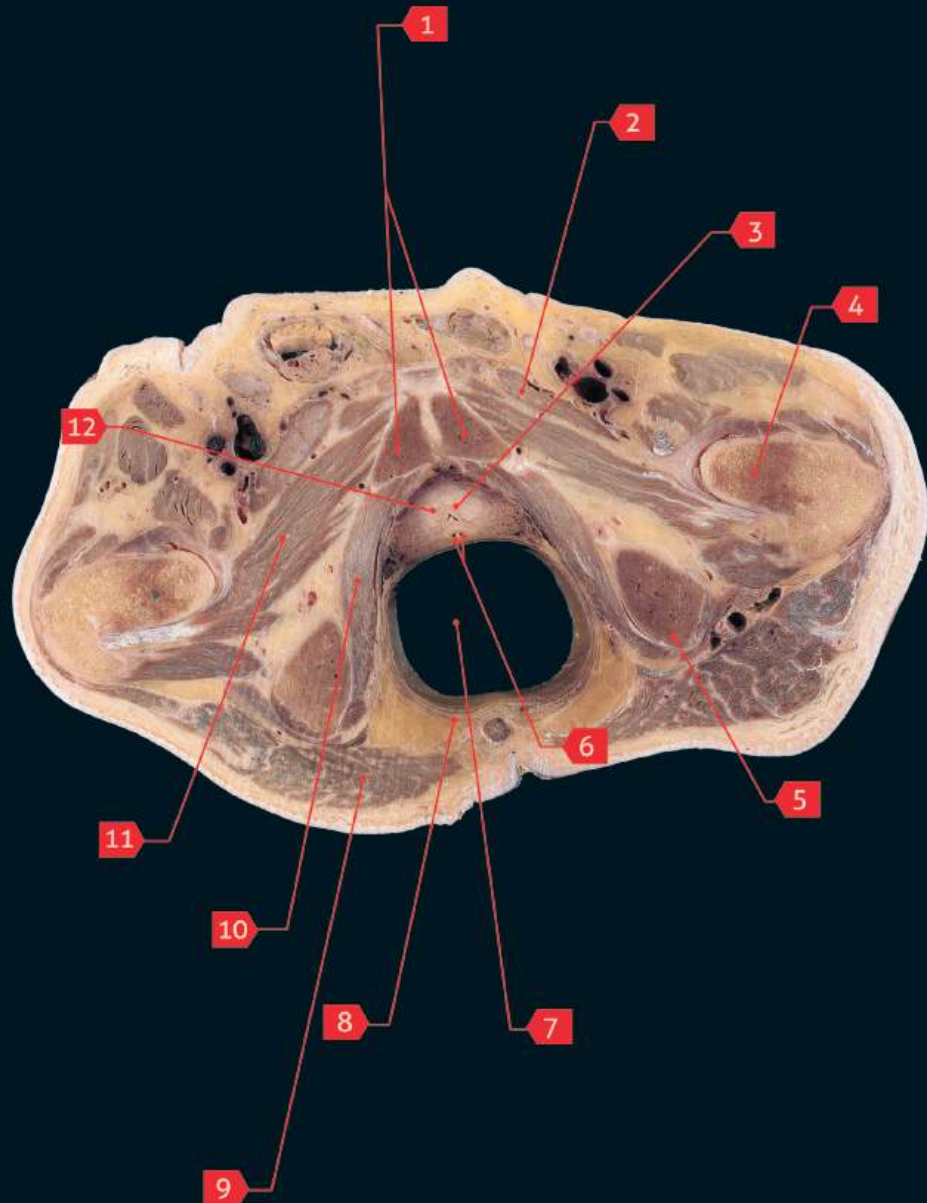


Figura 6.10
Diafragma pélvico o plano profundo. Corte axial a través de la cavidad pélvica a la altura de la parte central de la próstata en el cadáver.

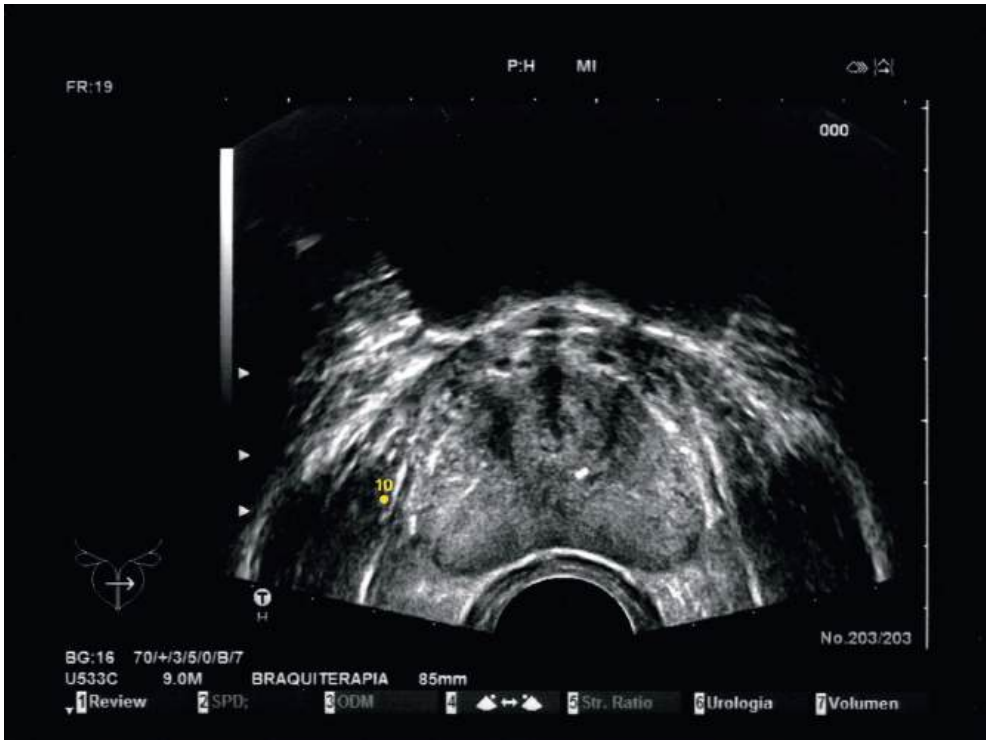
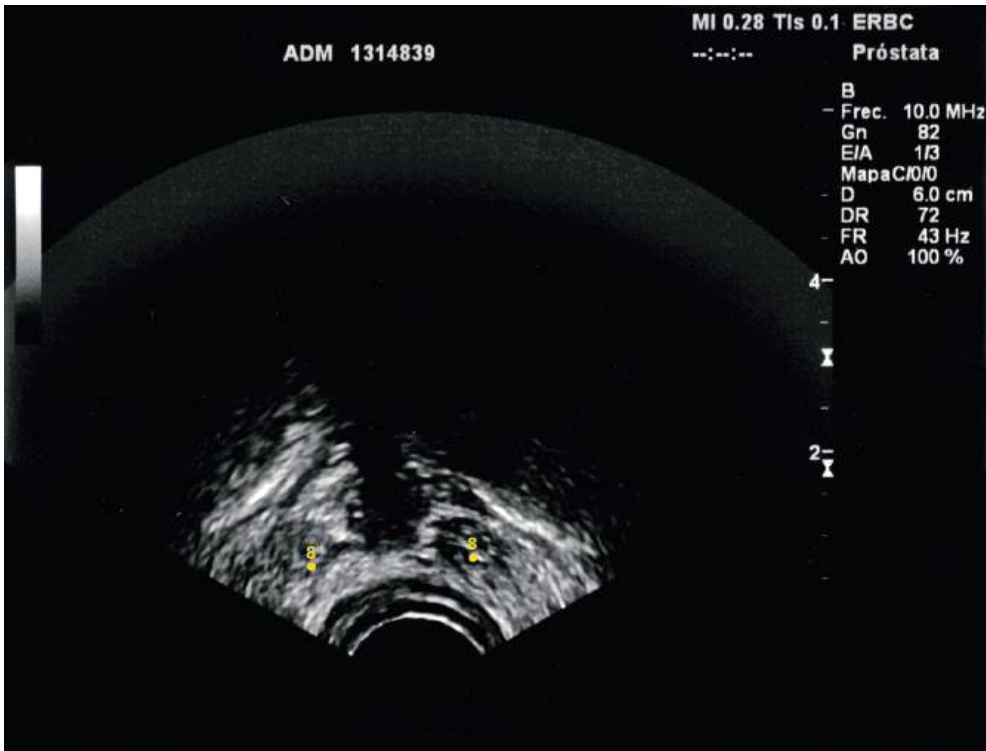
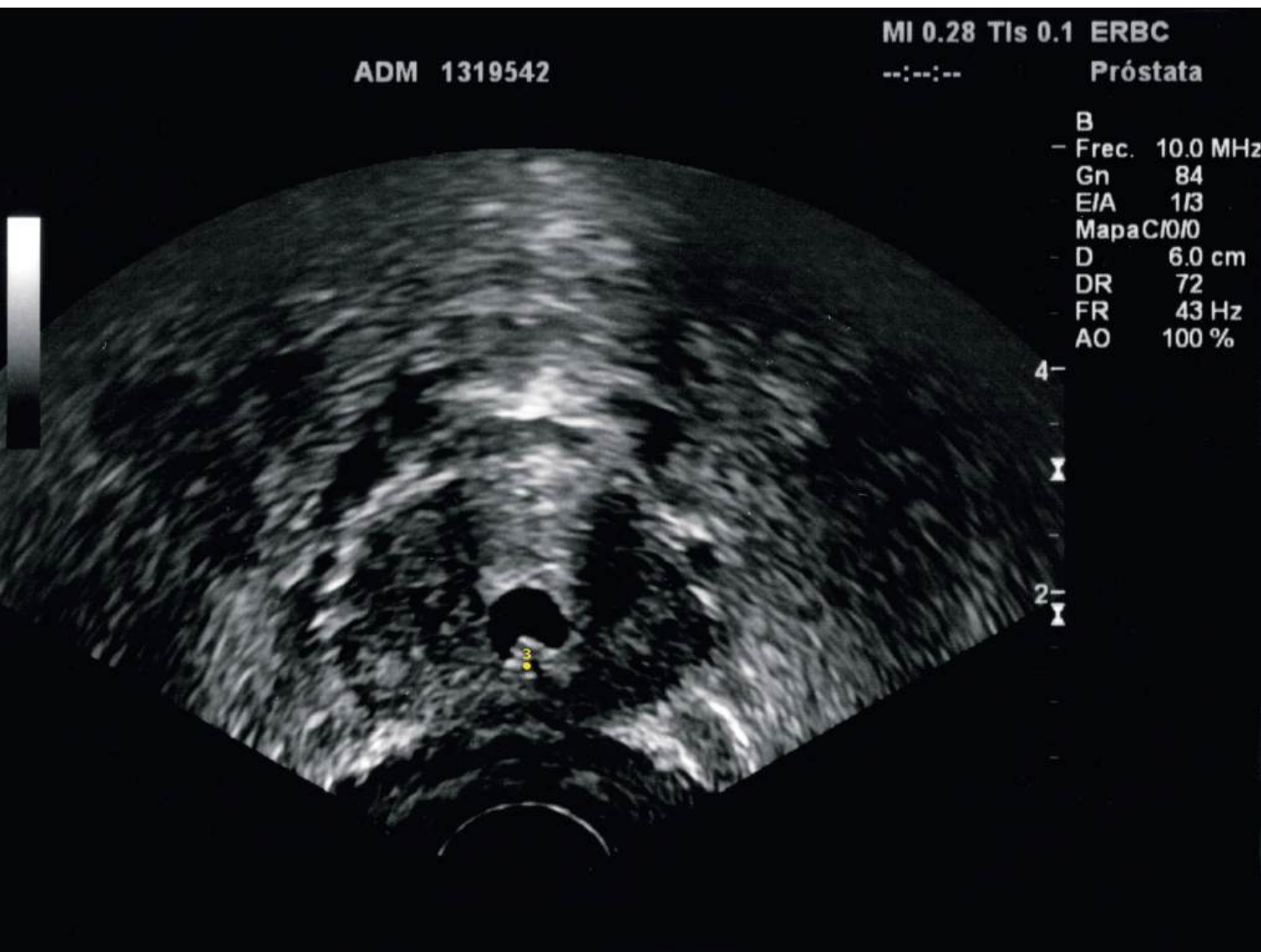


Figura 6.11
 Visión ecográfica del diafragma pélvico o plano profundo. Secciones axiales pertenecientes a diferentes pacientes que muestran el músculo obtuerador interno (A), el elevador del ano a nivel del ápex prostático (B) y el veru montarum (C).

A



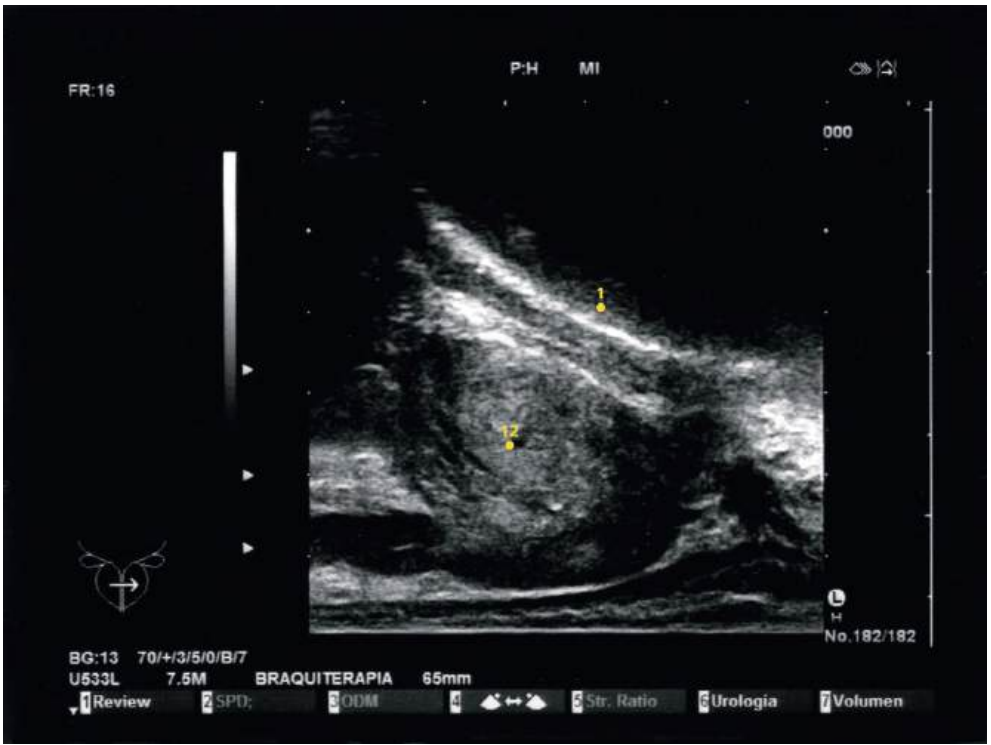
B



C



Figura 6.12
 Visión ecográfica del diafragma pélvico o plano profundo.
 Secciones longitudinales.



- Vesículas seminales **1**
- Músculo obturador interno **2**
- Músculo glúteo mayor **3**
- Pared vesical **4**
- Base prostática **5**
- Cuello vesical **6**
- Recto **7**
- Músculo elevador del ano **8**
- Cabeza femoral **9**
- Pubis **10**

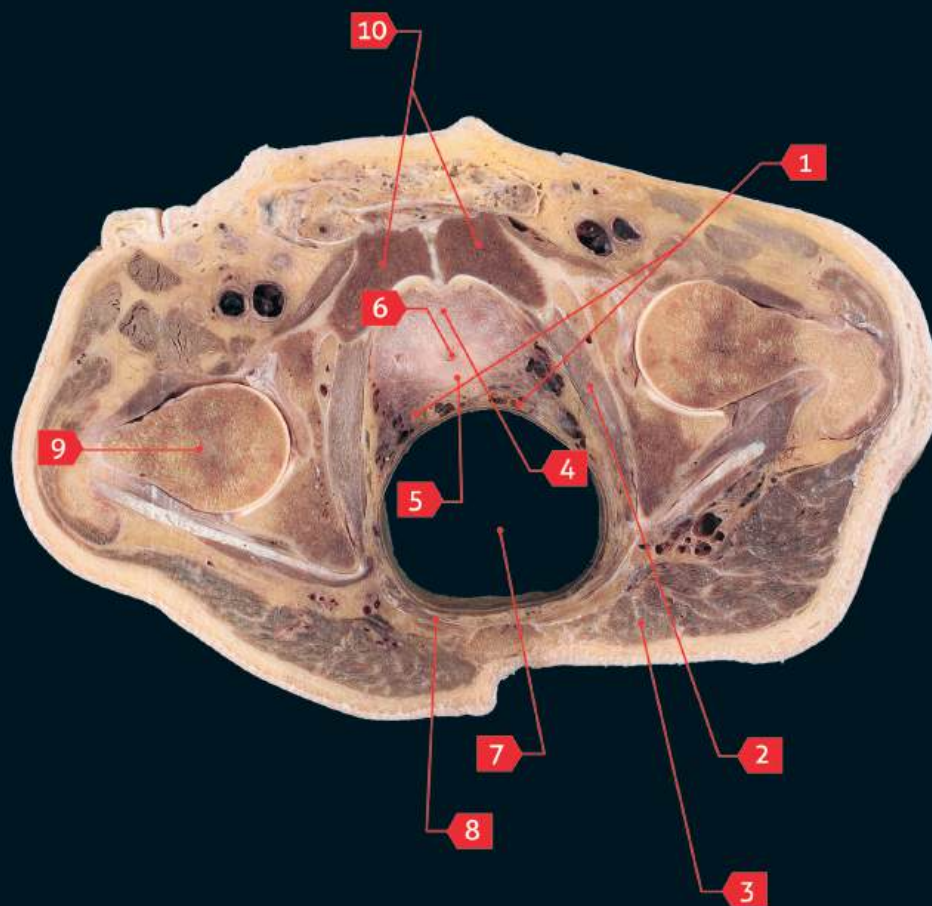


Figura 6.13
Diafragma pélvico o plano profundo. Corte axial a través de la cavidad pélvica a la altura de la base prostática.

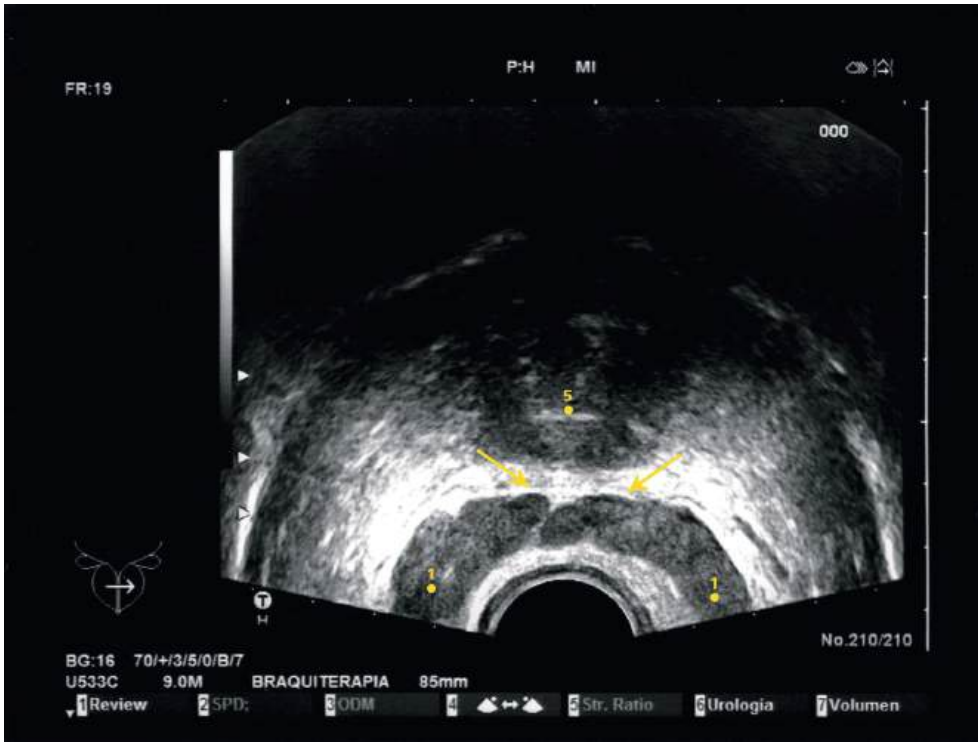


Figura 6.14
 Visión ecográfica del diafragma pélvico o plano profundo a nivel de la base prostática. Secciones axiales que identifican la base prostática, las vesículas seminales y los conductos deferentes. (flechas)

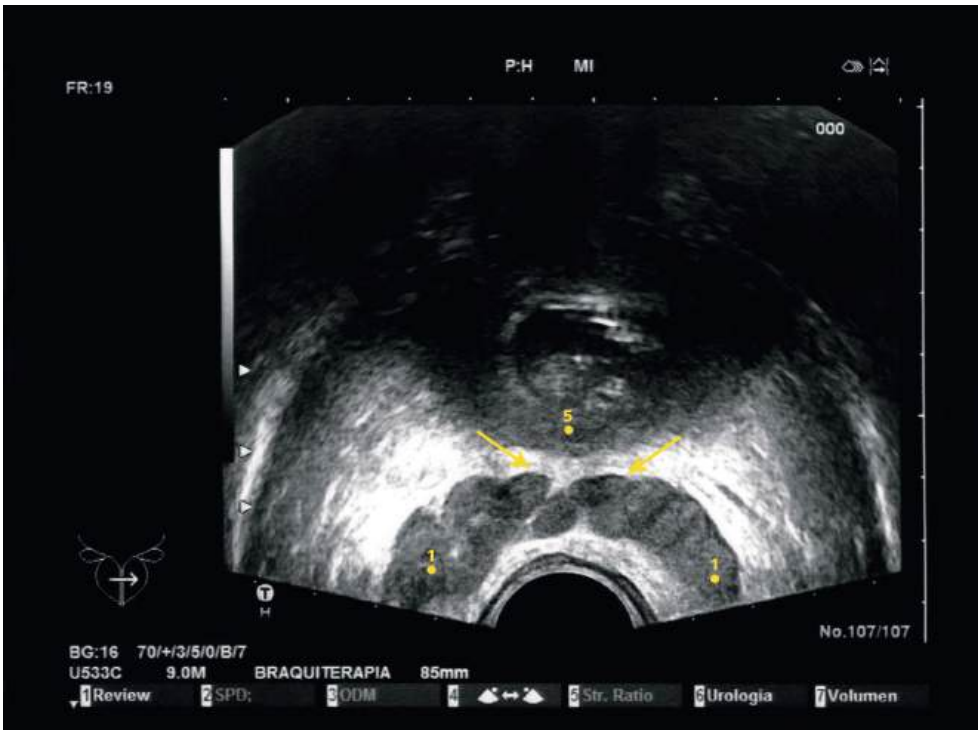
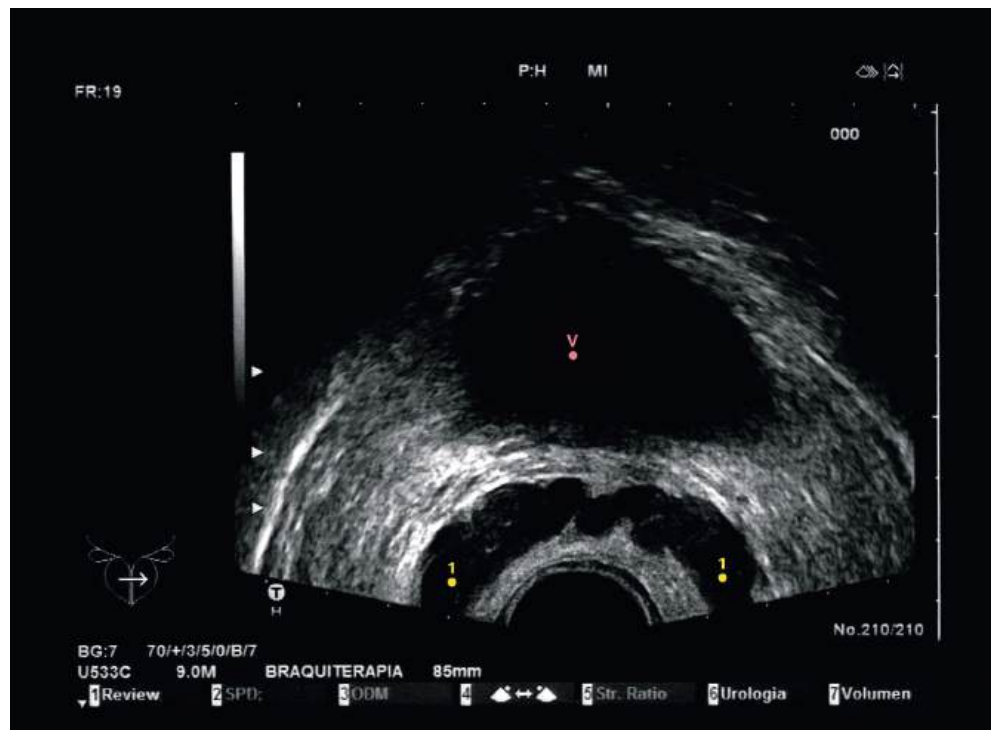
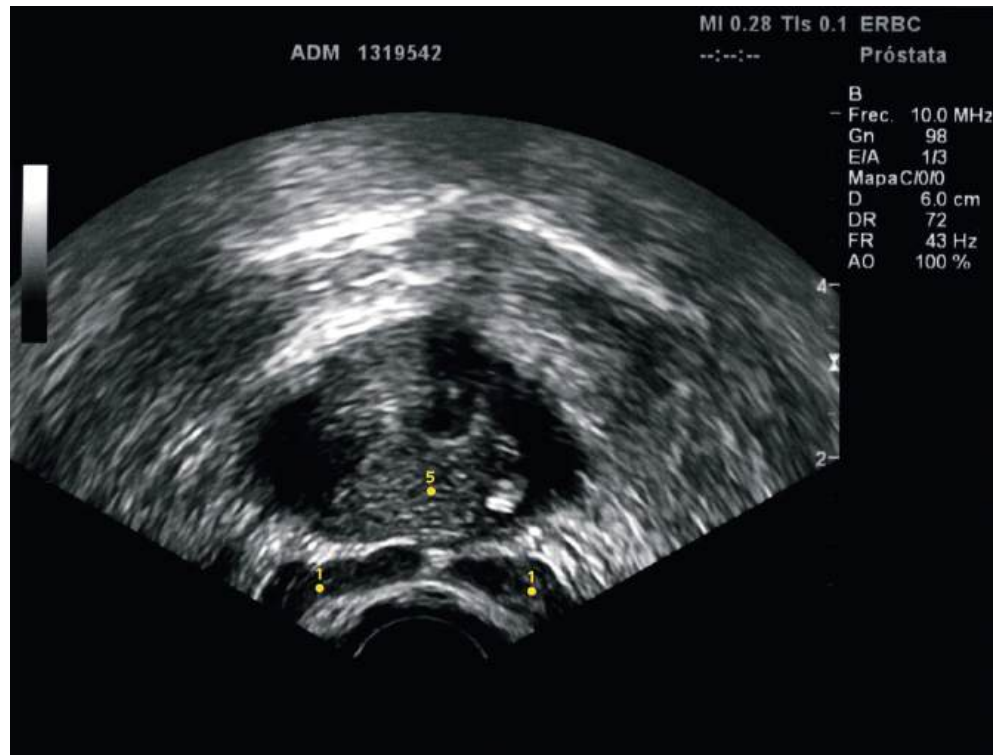


Figura 6.15
 Visión ecográfica del
 diafragma pélvico o plano
 profundo a nivel de la base
 prostática. Secciones axiales.
 Vejiga (V)



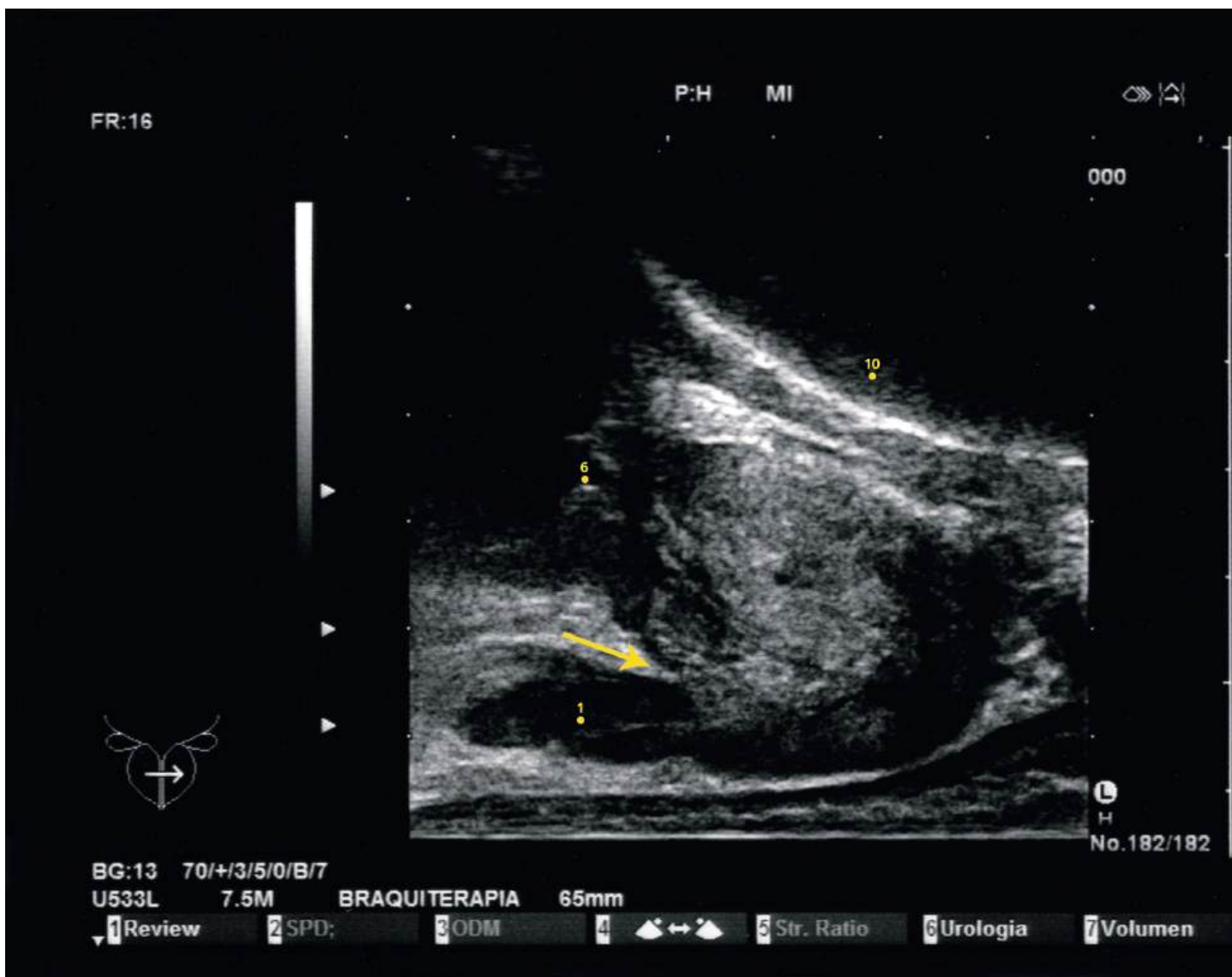


Figura 6.15
Visión ecográfica del
diafragma pélvico o plano
profundo. Sección longitudinal.
Ángulo vesiculoprostático
(flecha).

- Vejiga **1**
- Conductos deferentes **2**
- Ampolla rectal **3**
- Músculo elevador del ano **4**
- Músculo glúteo mayor **5**
- Vesículos seminales **6**
- Cabeza femoral **7**

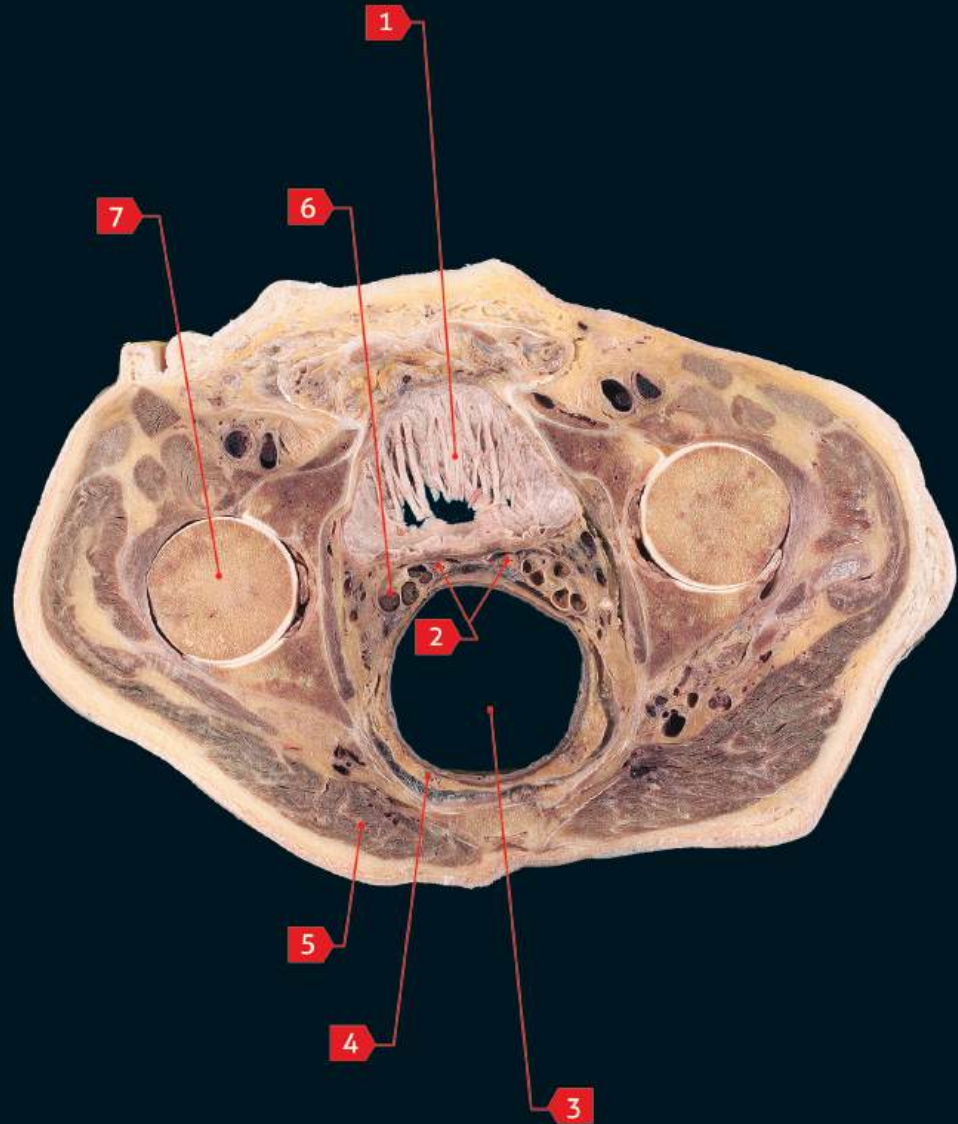


Figura 6.16
Diafragma pélvico o plano profundo. Corte axial a través de la cavidad pélvica a la altura de la vejiga de la orina.

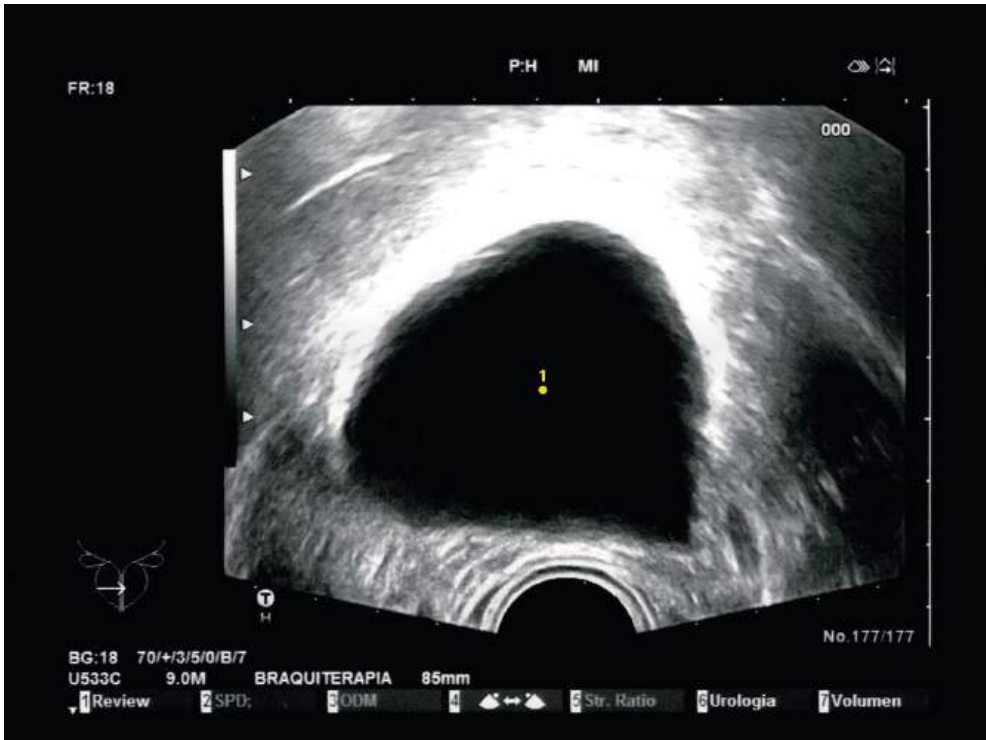
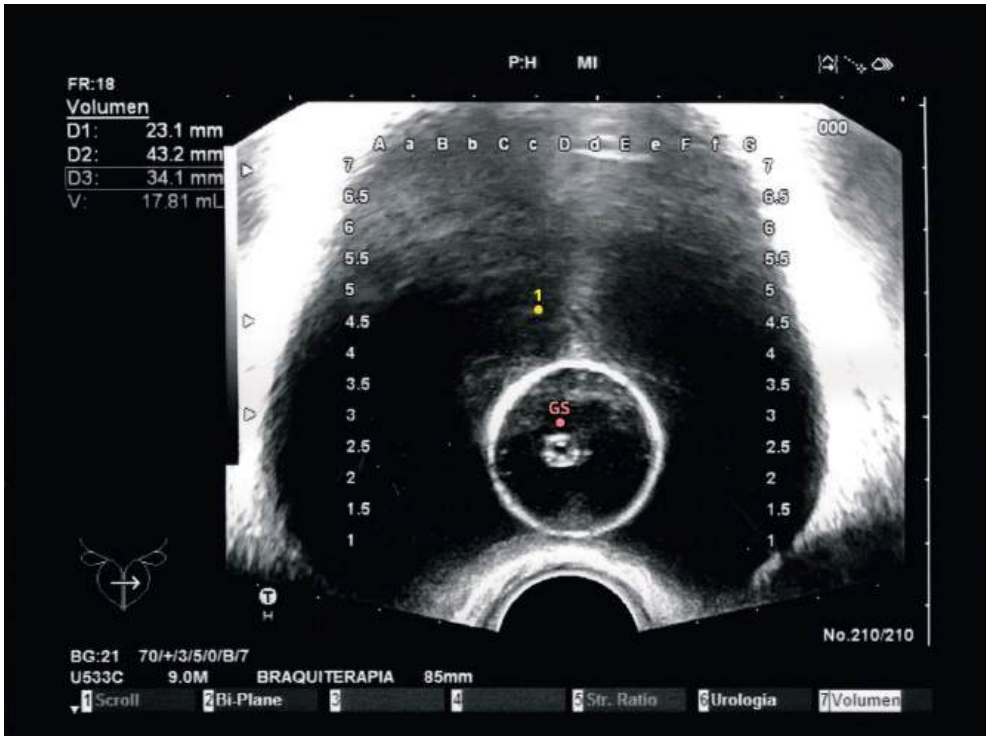


Figura 6.17
 Visión ecográfica del diafragma pélvico plano profundo a nivel vesical. Secciones axiales. Globo de la sonda (GS).



FR:17

Volumen

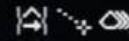
D1: 34.3 mm

D2: 49.8 mm

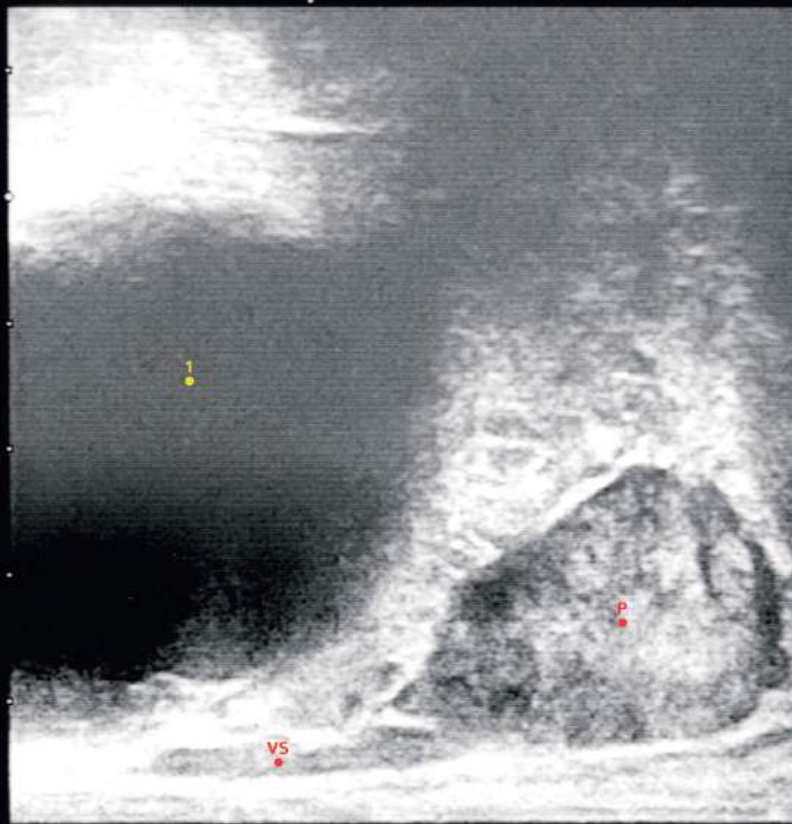
D3: 59.5 mm

V: 53.13 mL

P:H MI



000



L
H
No.182/182



BG:32 70/+3/5/0/B/7

U533L 10M BRAQUITERAPIA 65mm

1 Scroll 2 Bi-Plane 3 4 5 Str. Ratio 6 Urologia 7 Volumen

Figura 6.18
Visión ecográfica del diafragma pélvico o plano profundo a nivel vesical. Secciones longitudinales. Próstata (P), vesícula seminal (VS) y pared vesical (PV).





7

LA ECOGRAFÍA TRANSRECTAL EN EL ESTUDIO DE LA VASCULARIZA- CIÓN E INTERVENCIÓN DE LA PRÓSTATA

VASCULARIZACIÓN

La irrigación arterial de la próstata procede de las arterias vesicales inferiores, que son ramas de la arteria ilíaca interna. Se pueden originar otras ramas prostáticas de cualquiera de las ramas viscerales de la ilíaca interna, más frecuentemente de la arteria rectal media (hemorroidal media).

El plexo venoso prostático, formado por vasos de gran calibre, se continúa en la parte superior con el plexo venoso vesical y posteriormente con el plexo rectal. El drenaje lo hace a través de las venas vesicales, afluentes de las venas ilíacas internas

Los vasos linfáticos que proceden de la mayoría de las vísceras pélvicas, drenan principalmente en nódulos linfáticos distribuidos a lo largo de los vasos ilíacos internos y externos, que a su vez, drenan hacia los nódulos relacionados con los vasos ilíacos comunes y después, hacia nódulos lumbares.

INERVACIÓN

La inervación vegetativa de la próstata (vesículas seminales, glándulas bulbouretrales y pene), procede del plexo prostático, una ramificación del plexo hipogástrico inferior. Los plexos hipogástricos inferiores, situados uno a cada lado de las vísceras pélvicas, están constituidos por:

Fibras simpáticas pre y postganglionares

Llegan al plexo a través de los nervios espláncnicos pélvicos y de los nervios hipogástricos, originados de la división del plexo hipogástrico superior.

Fibras parasimpáticas pre y postganglionares

Procedentes del parasimpático sacro.

Fibras aferentes viscerales (algésicas) y eferentes somáticas

Menos definidas.

La acción del simpático es la contracción del músculo liso de estas estructuras, responsable de la eyaculación, así como un efecto vasoconstrictor. La inervación parasimpática tiene un efecto vasodilatador que produce un aumento del flujo sanguíneo responsable de la erección.

La ecografía transrectal en modo B, nos va a permitir localizar y determinar la constitución y situación anatómica del plexo venoso periprostático, es posible también identificar alteraciones vasculares locales como procesos aneurismáticos. El haz neurovascular es posible identificarlo, para de esa forma respetarlo cuando es necesario realizar tratamientos locales para solucionar los procesos patológicos de la próstata.

La aplicación del Doppler transrectal nos va a proporcionar información en tiempo real de la perfusión sanguínea en un área determinada, así como de la dirección del flujo.

- Vena cava inferior **1**
- Arteria vesical superior **2**
- Arteria vesical superior **3**
- Aorta abdominal **4**
- Vasos ilíacos comunes **5**
- Vasos ilíacos externos **6**
- Arteria pudenda interna **7**
- Arteria rectal media **8**
- Arteria vesical inferior **9**
- Arteria rectal inferior **10**
- Arteria obturatriz **11**
- Ramas prostáticas de la **12**
arteria vesical inferior
- Plexo venoso prostático **13**
- Plexo venoso vesical **14**
(retropúbico)

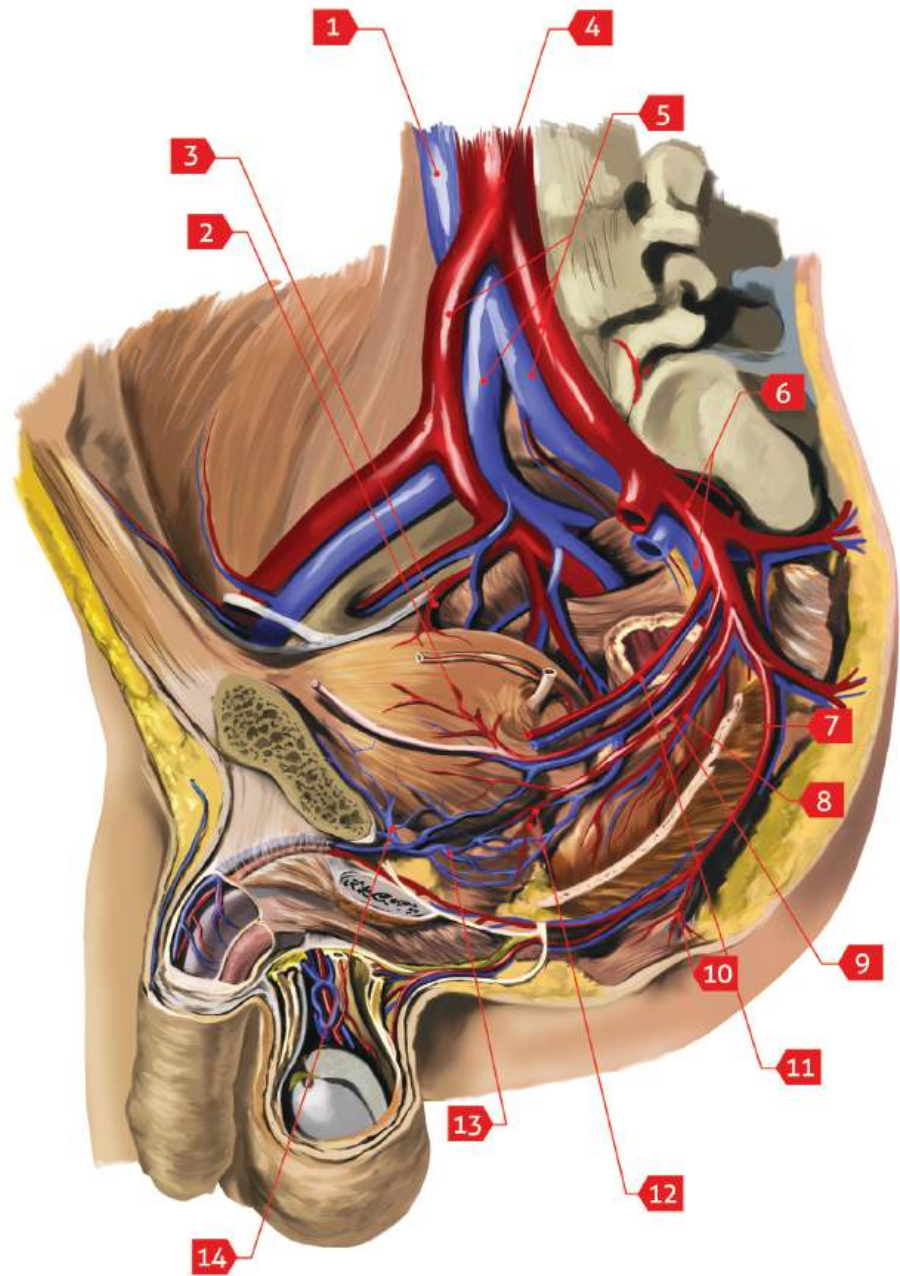


Figura 7.1
Principales ramas arteriales y
venosas pélvicas.



Figura 7.2
Sección axial mostrando el
plexo venoso periprostático.

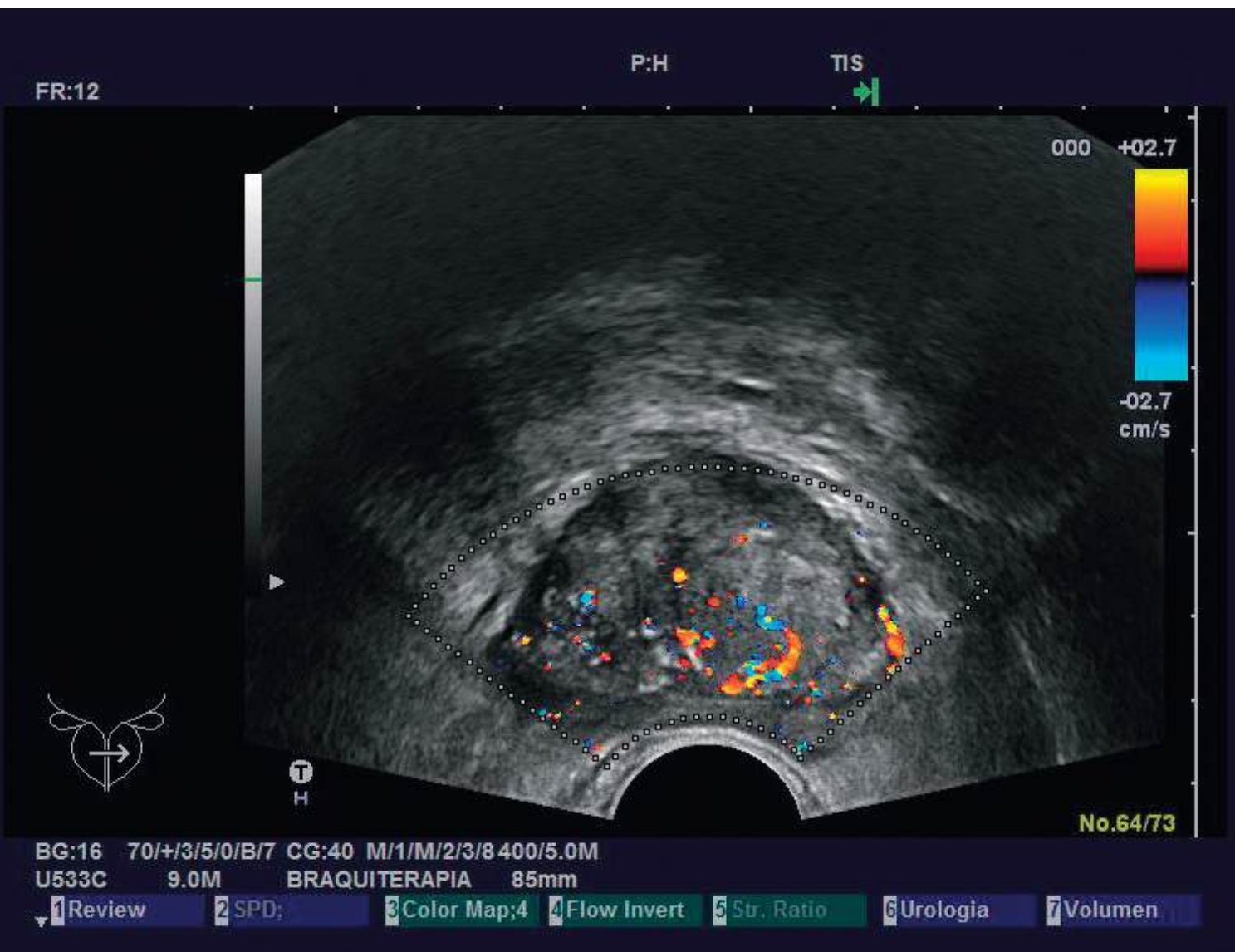


Figura 7.3
 Doppler color.
 Vascularización prostática.

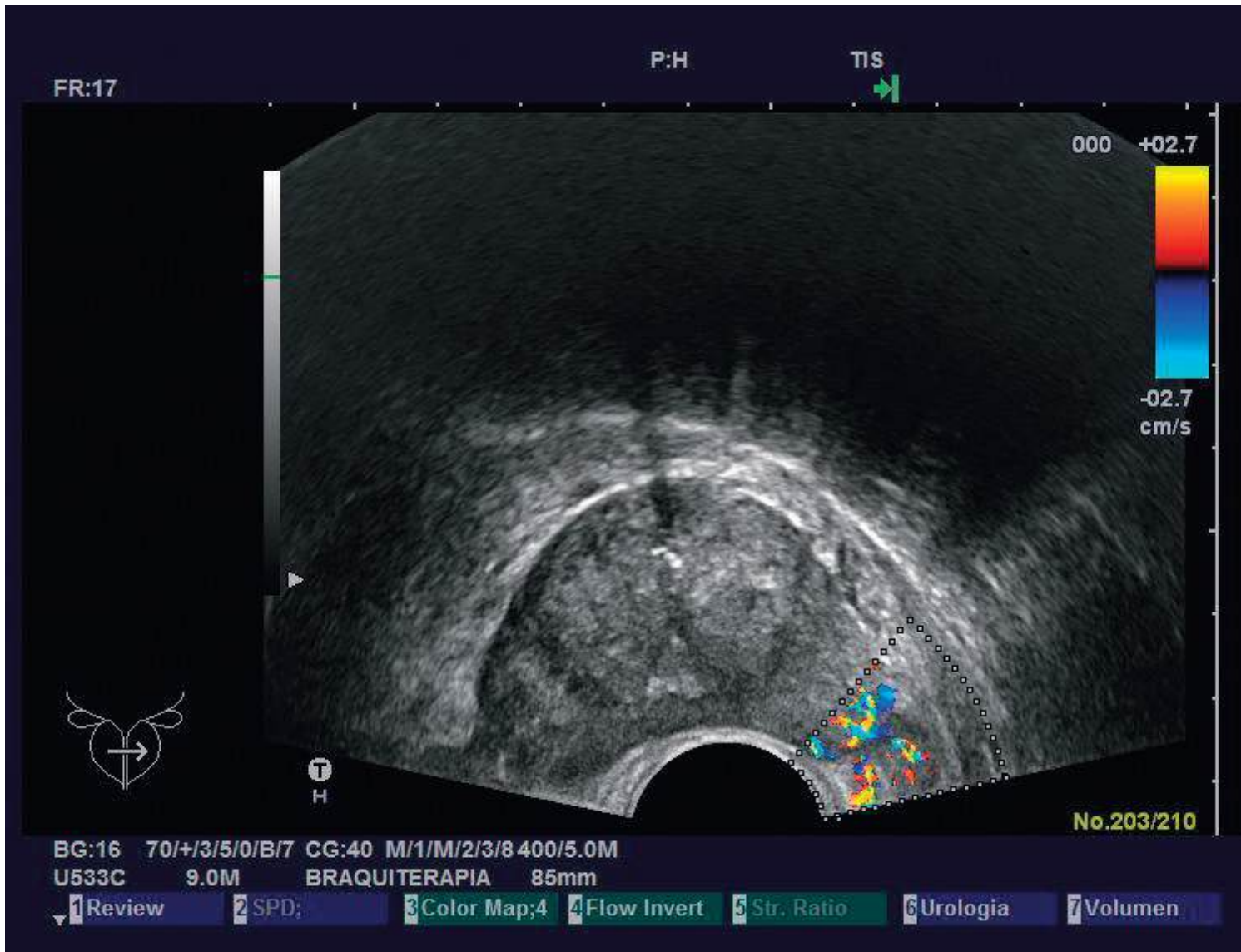


Figura 7.3 B
 Doppler color. Vascularización
 a nivel del haz neurovascular.

- Nervio espinal L1 (ramo anterior) **1**
- Ramos comunicantes grises **2**
- Ramos comunicantes blancos **3**
- 1^{er}, 2^o y 3^{er} nervios espláncnicos lumbares **4**
- Ramos comunicantes grises **5**
- Tronco y ganglios simpáticos **6**
- Nervio espinal L5 (ramo anterior) **7**
- 5^o nervio espláncnico lumbar **8**
- Tronco lumbosacro **9**
- Ramos comunicantes grises **10**
- Nervio espinal S1 (ramo anterior) **11**
- Nervios espláncnicos pélvicos (parasimpáticos) **12**
- Plexo sacro **13**
- Nervios espláncnicos sacros (simpáticos) **14**
- Plexo hipogástrico inferior (pélvico) **15**
- Plexo vesical **16**
- Plexo rectal **17**
- Nervios cavernosos del pene **18**
- Plexo prostático **19**

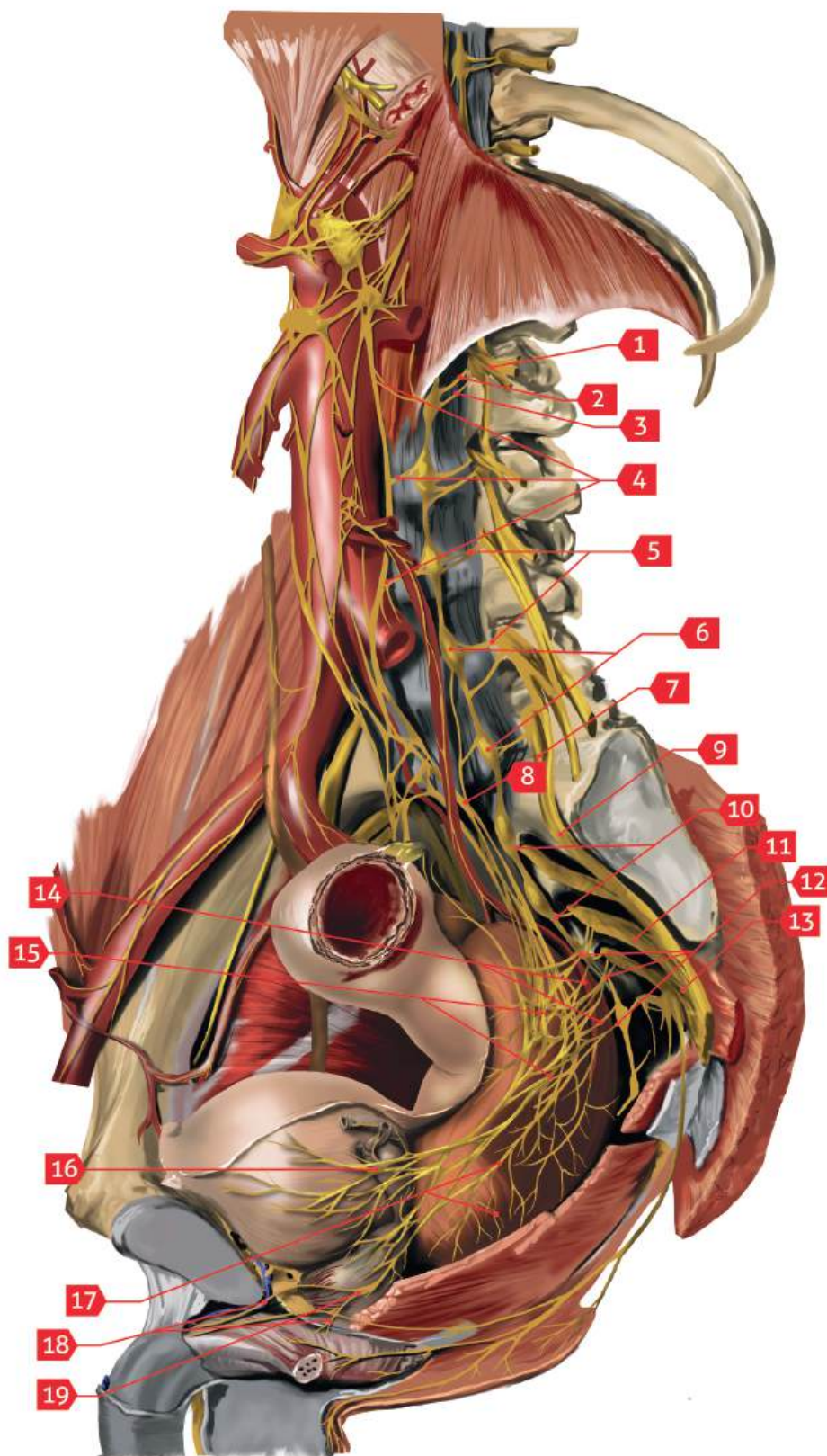


Figura 7.4
Sistema nervioso vegetativo.

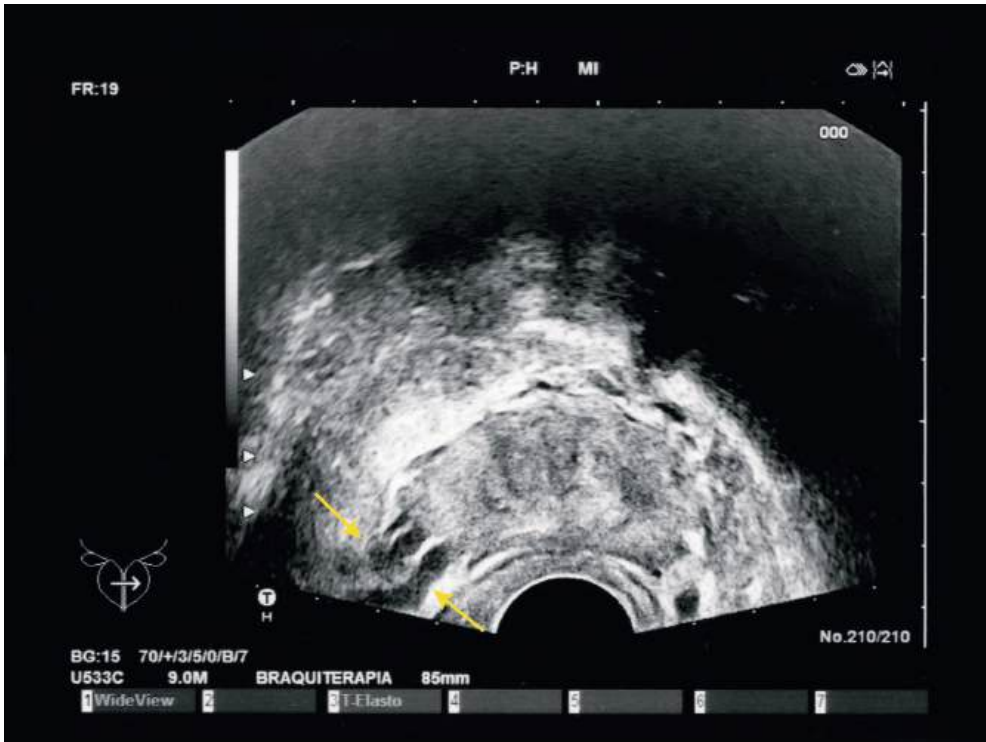
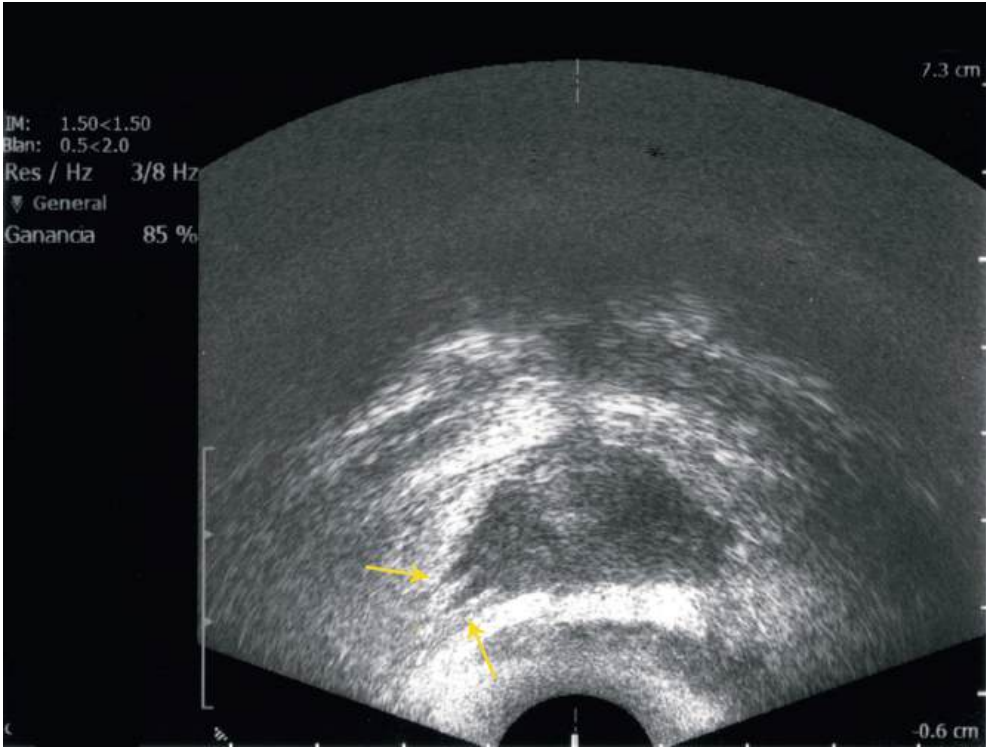
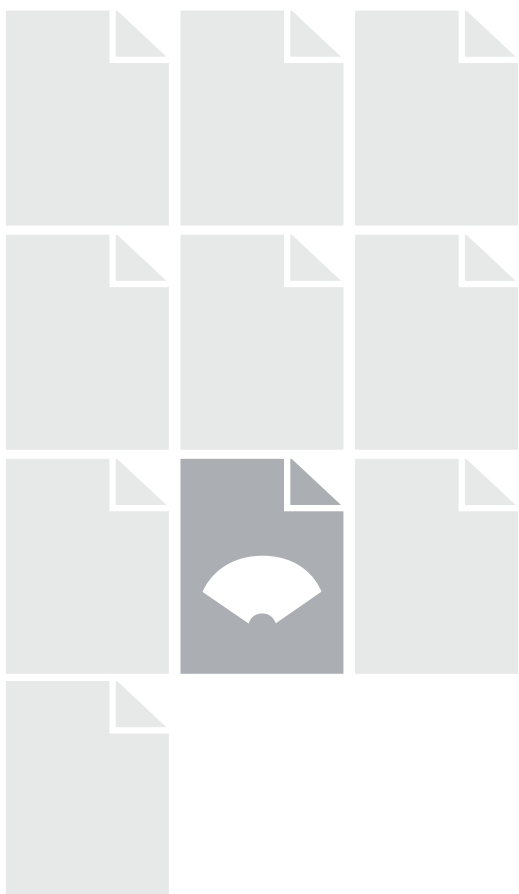


Figura 7.5
Secciones axiales de diferentes pacientes en las que se puede apreciar el haz neurovascular.(flechas)





8

LA ECOGRAFÍA TRANSRECTAL EN EL ESTUDIO DE LA PATOLOGÍA DE LA PRÓSTATA

La ecografía transrectal como hemos comentado en el capítulo anterior, nos permite identificar correctamente las estructuras anatómicas de la zona pélvica, además tiene un papel destacado en la identificación y tratamiento de la patología prostática:

- Ser el medio idóneo para la realización de biopsias.
- Servir de guía para la colocación de catéteres vesicales.
- Guiar el drenaje de abscesos y colocación de drenajes.
- El diagnóstico por imagen (nódulos hipoecoicos).
- La estadificación tumoral, al poder identificar si la afectación es uni o bilateral, si está afectada la capsula prostática o existe afectación extraprostática, si hay compromiso de las vesículas seminales o del cuello vesical además de poder cuantificar el volumen tumoral.
- Es imprescindible como medio guía para los tratamientos locales no invasivos de intención curativa conservadora como la braquiterapia.
- Monitorización de la respuesta a los tratamientos.
- Detección de fístulas urinarias y hematomas tras los tratamientos.
- Evaluación de estenosis uretrales.

Nos ocuparemos en este capítulo de mostrar las imágenes más significativas que se asocian con los diversos procesos patológicos que puede sufrir la glándula prostática.

Agruparemos la diferente patología en los siguientes cinco apartados: Prostatitis y litiasis, Hipertrofia prostática benigna, Quistes, patología de las vesículas seminales y conductos eyaculadores y por último patología tumoral.

PROSTATITIS Y LITIASIS

Las prostatitis son los procesos inflamatorios de la glándula prostática, de etiología infecciosa o no y que pueden presentarse como procesos agudos o crónicos.

GENERALIDADES

En las prostatitis no existen signos ecográficos característicos. A parte de la clínica, los hallazgos de imagen que nos pueden hacer sospechar de esta patología tanto en los procesos agudos como crónicos son:

ASPECTO ECOGRÁFICO EN MODO B

- Masas focales de diferentes ecogenicidades
- Calcificaciones
- Engrosamiento capsular
- Irregularidad glandular periuretral
- Dilatación del plexo venoso periprostático
- Vesículas seminales distendidas

Si como consecuencia de una infección aparece un absceso, este se presentara como una colección ocupante de espacio de bordes irregulares.

Las imágenes elastográficas en las prostatitis crónicas sobre todo las atroficas, adoptan un patrón semejante al de las neoplasias, por lo que pueden producir falsos positivos.

ELASTOGRAFÍA

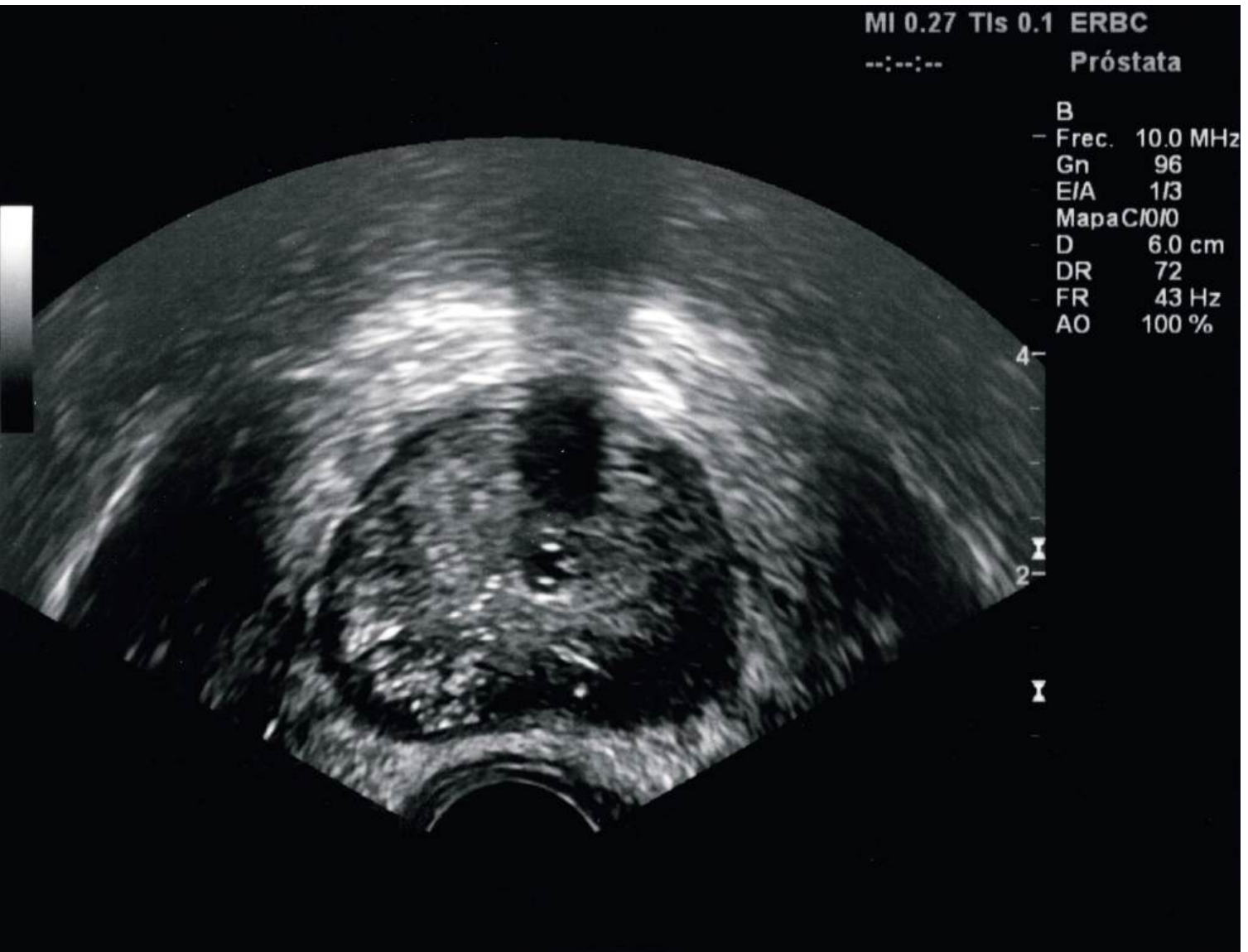


Figura 8.1
Sección axial. Diferentes
ecogenicidades. Múltiples
calcificaciones.



Figura 8.2
 Sección axial. Irregularidad
 glandular periuretral. Uretra (U)

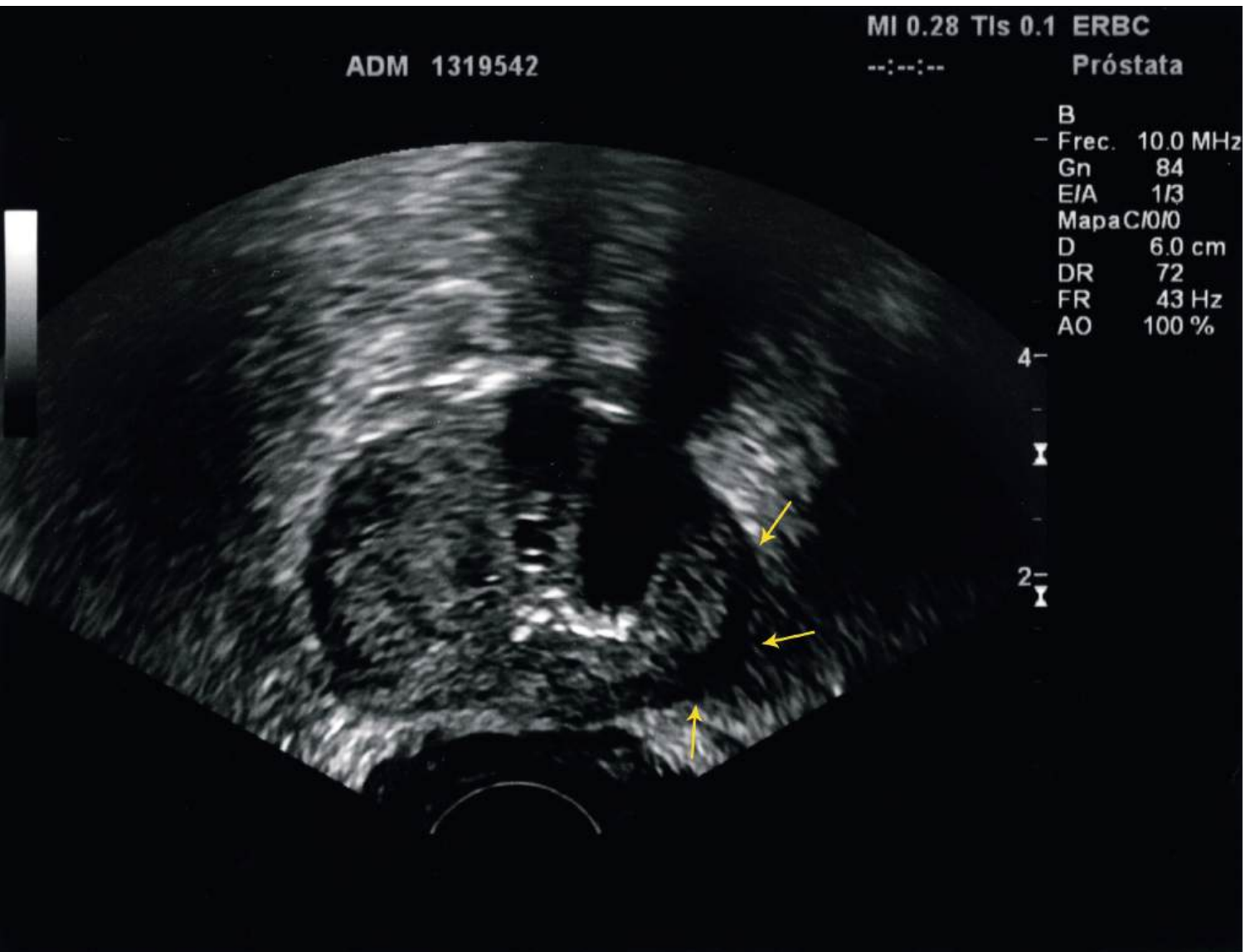


Figura 8.3 A
 Sección axial. Halo anecoico
 (flechas) periprostático más
 manifiesto en el lado izd.
 secundario a proceso
 inflamatorio agudo.
 Calcificaciones .

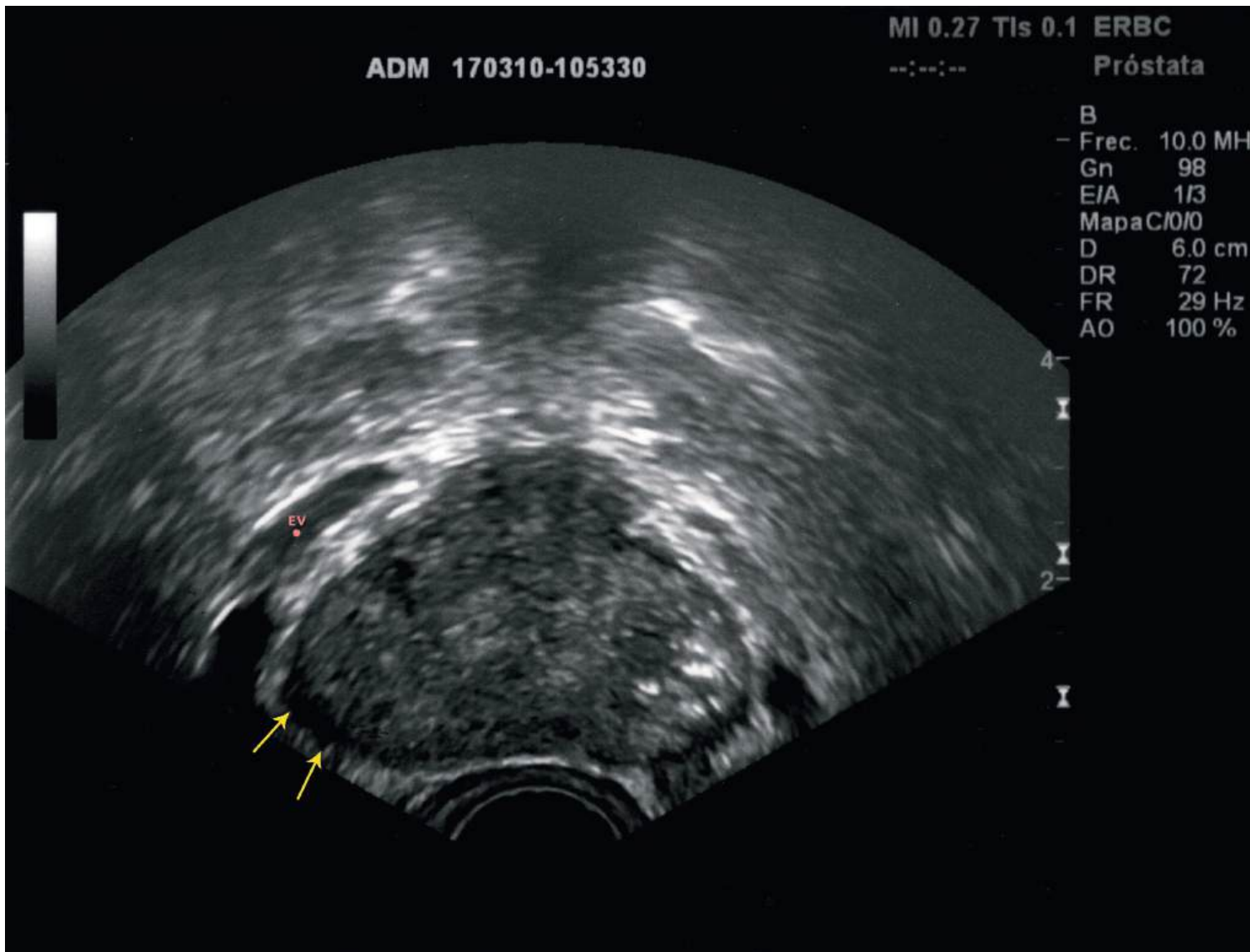
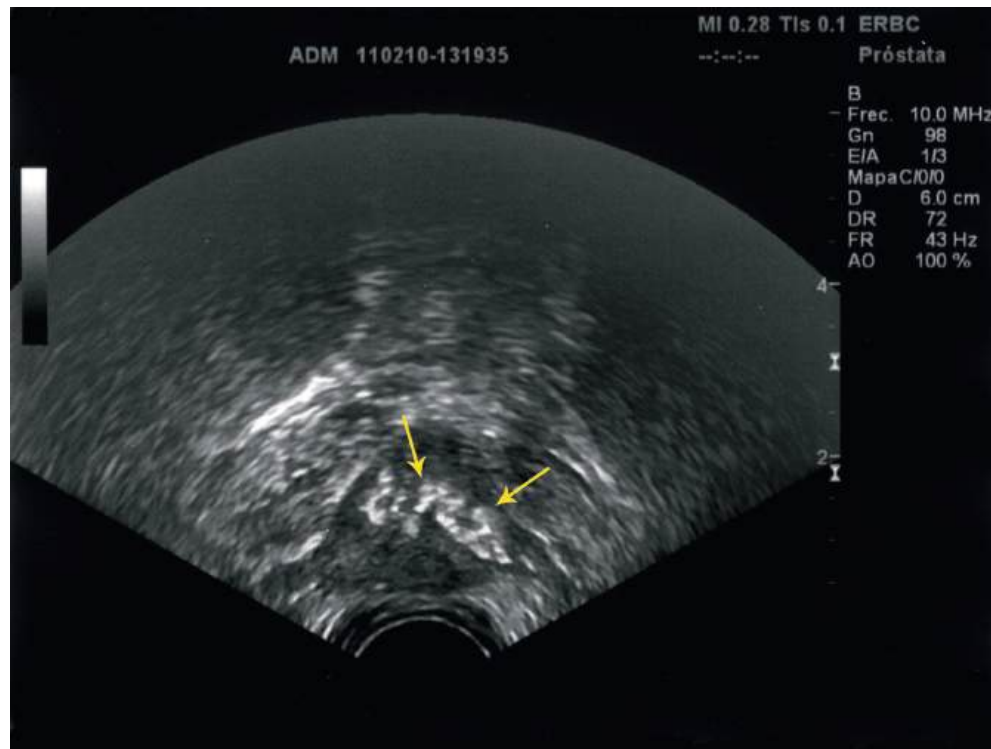
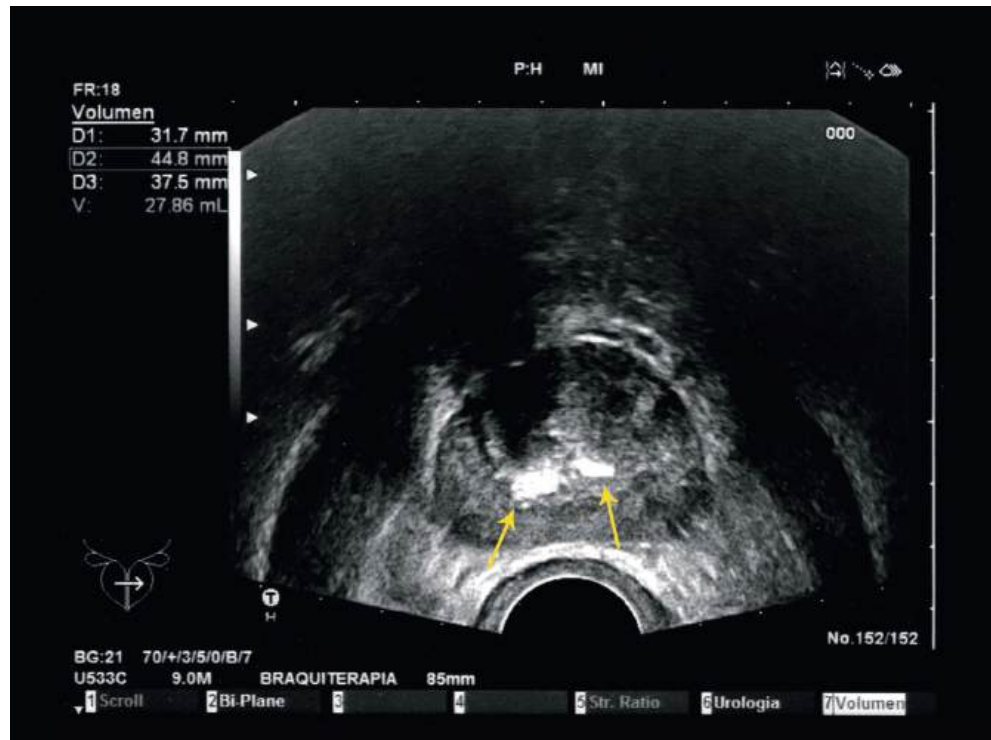


Figura 8.3 B
 Sección axial. Halo anecoico (flechas) periprostático más manifiesto en el lado dcho. secundario a proceso inflamatorio agudo. Edema vascular.(EV).

Figura 8.4
 Secciones axiales.
 Calcificaciones
 pertenecientes a diferentes
 pacientes localizadas en
 distintas áreas de la próstata,
 algunas de ellas proyectan
 una intensa sombra posterior.
 (flechas)



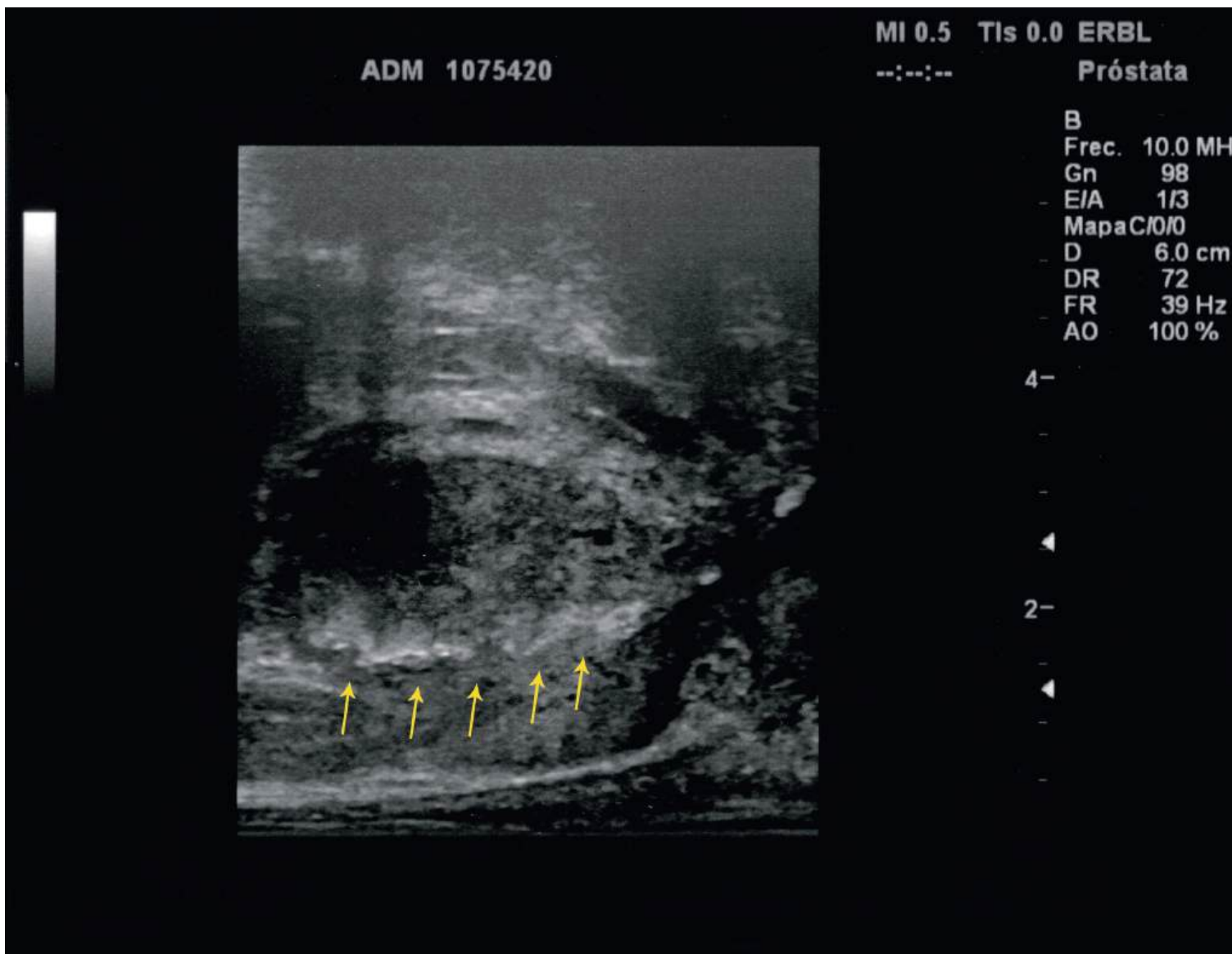


Figura 8.5
Sección longitudinal. Gran número de calcificaciones a lo largo de toda la uretra (flechas). Clínica importante de disuria.

HIPERTROFIA PROSTÁTICA BENINGA

GENERALIDADES

Es el proceso patológico más frecuente que afecta al varón, tiene un desarrollo nodular y se origina en la zona transicional de la próstata, en su crecimiento comprime y desplaza a la zona central y periférica de la glándula. Clínicamente puede manifestarse por un cuadro clínico de síndrome obstructivo.

ASPECTO ECOGRÁFICO EN MODO B

A parte de la clínica que pueden presentar estos pacientes, los hallazgos de imagen que podemos observar son:

- Agrandamiento difuso en la zona de transición, el tejido periuretral o ambos.
- El agrandamiento es hipoecogénico respecto a la zona periférica.
- Pueden presentarse nódulos redondeados hipoecogénicos.
- Se pueden ver calcificaciones.
- Puede presentarse como una imagen ocupante de espacio a nivel del cuello vesical y de crecimiento intraluminal (lóbulo medio hipertrófico).

La ecografía trasrectal es un excelente método para la determinación del volumen prostático.

ELASTOGRAFÍA

Las imágenes elastográficas en el caso de la hipertrofia benigna de próstata al igual que en las prostatitis, adoptan un patrón semejante al de las neoplasias, por lo que pueden producir falsos positivos.

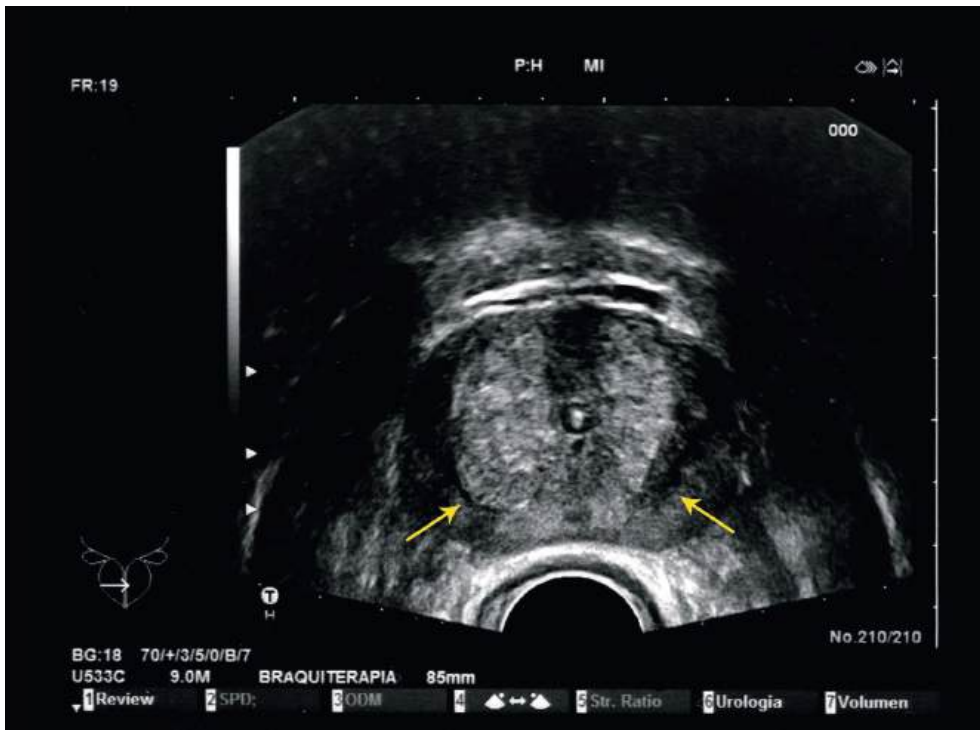


Figura 8.6
Sección axial. Hipertrofia prostática benigna (HPB) de crecimiento simétrico, bien delimitada por una línea anecoica (flechas). Volumen prostático 70 cc.

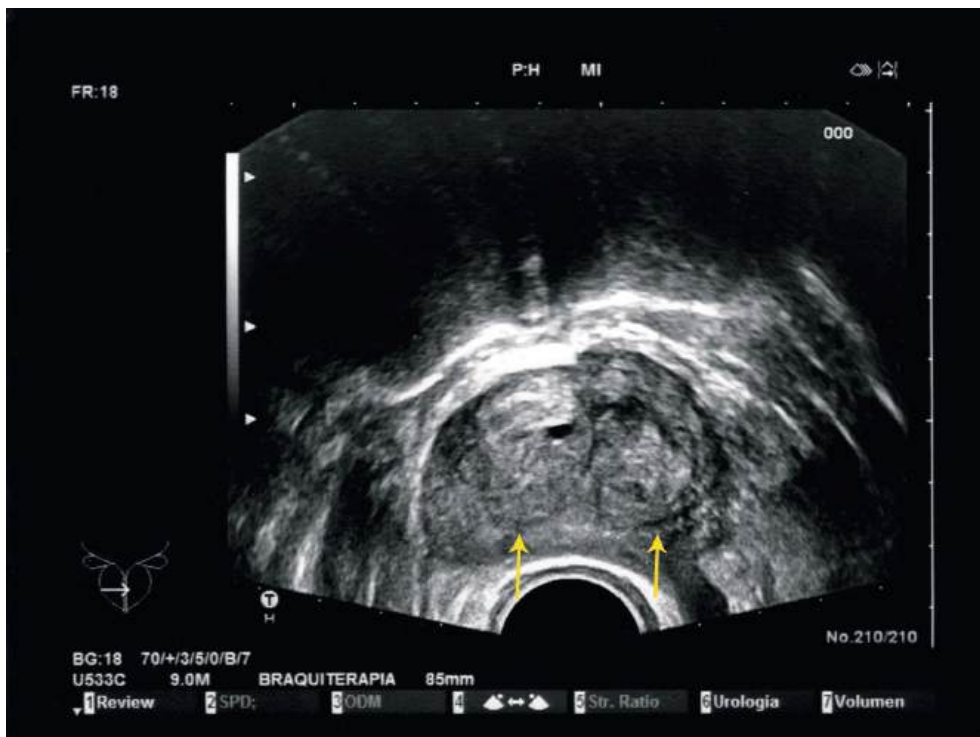
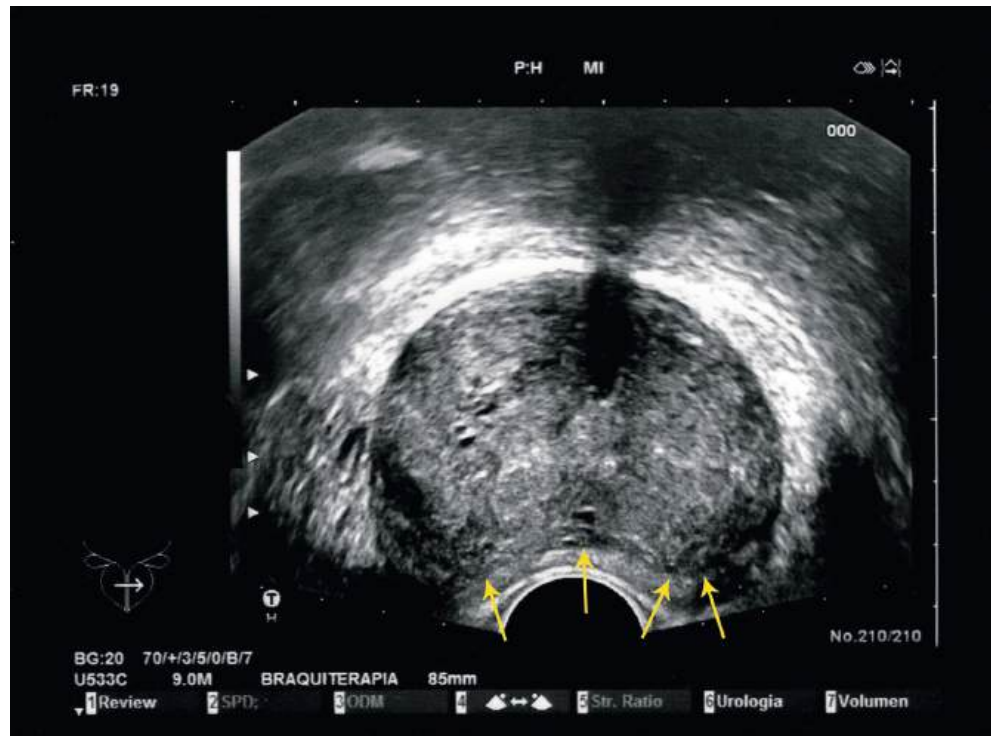


Figura 8.7
Sección axial. Hipertrofia prostática benigna (HPB) de crecimiento asimétrico de predominio izd. (flechas). Volumen prostático 50 cc.

Figura 8.8
 Secciones axiales del mismo paciente. Gran hipertrofia prostática (HPB) con mayor crecimiento dch (flechas). Lóbulo medio (LM) de predominio también dch, sobre el que apoya el globo de la sonda. Volumen prostático 90 cc.



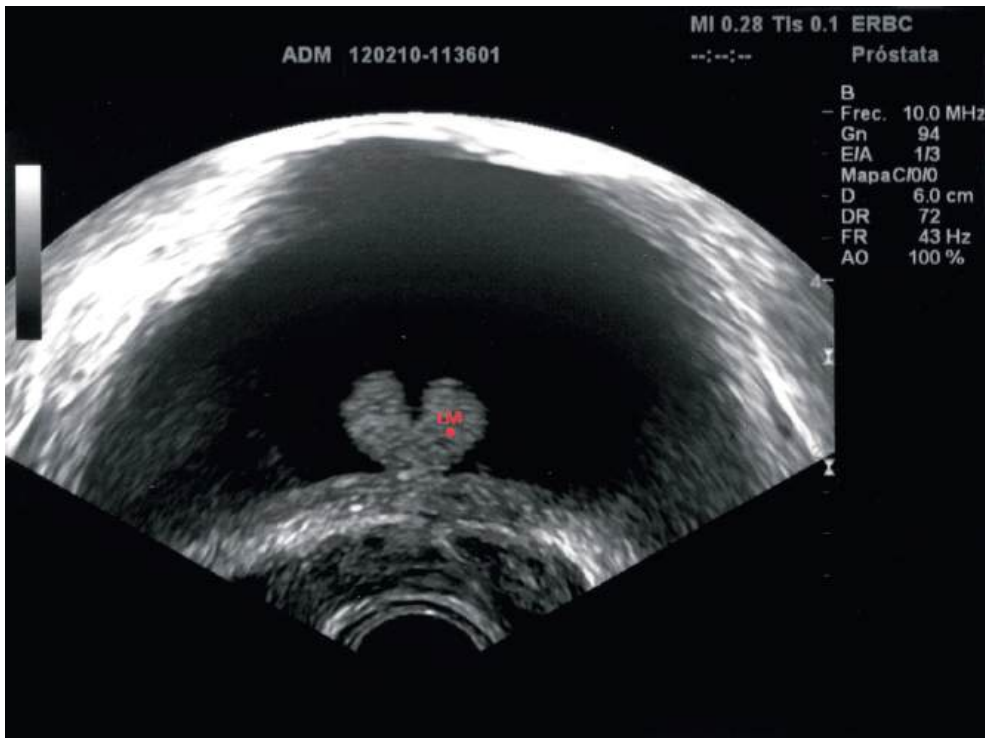
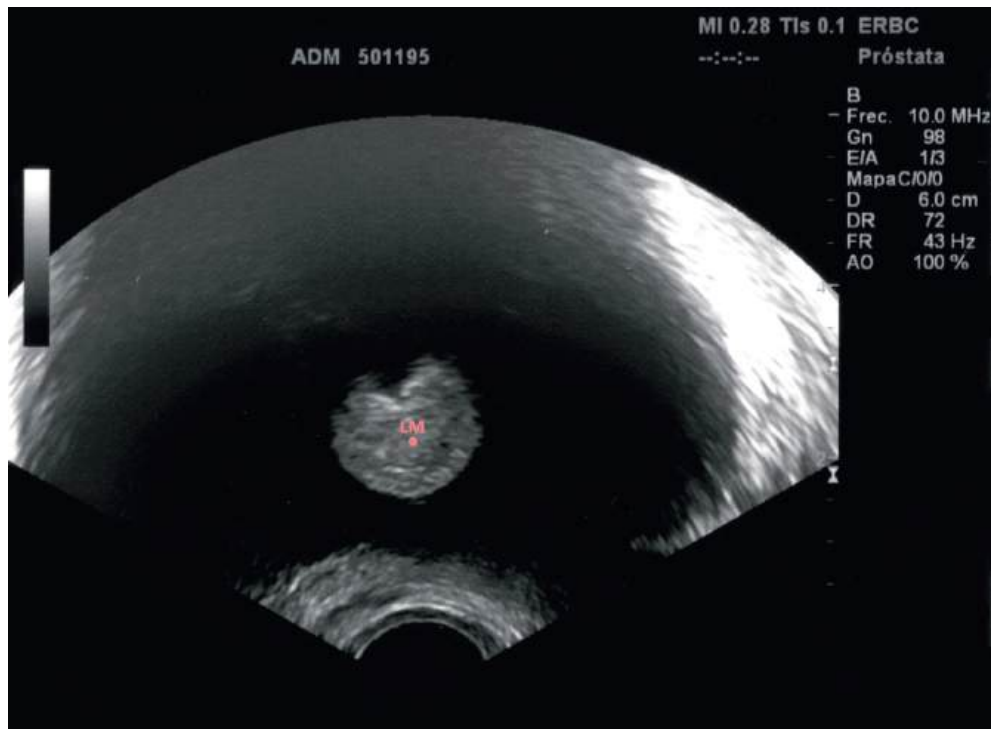
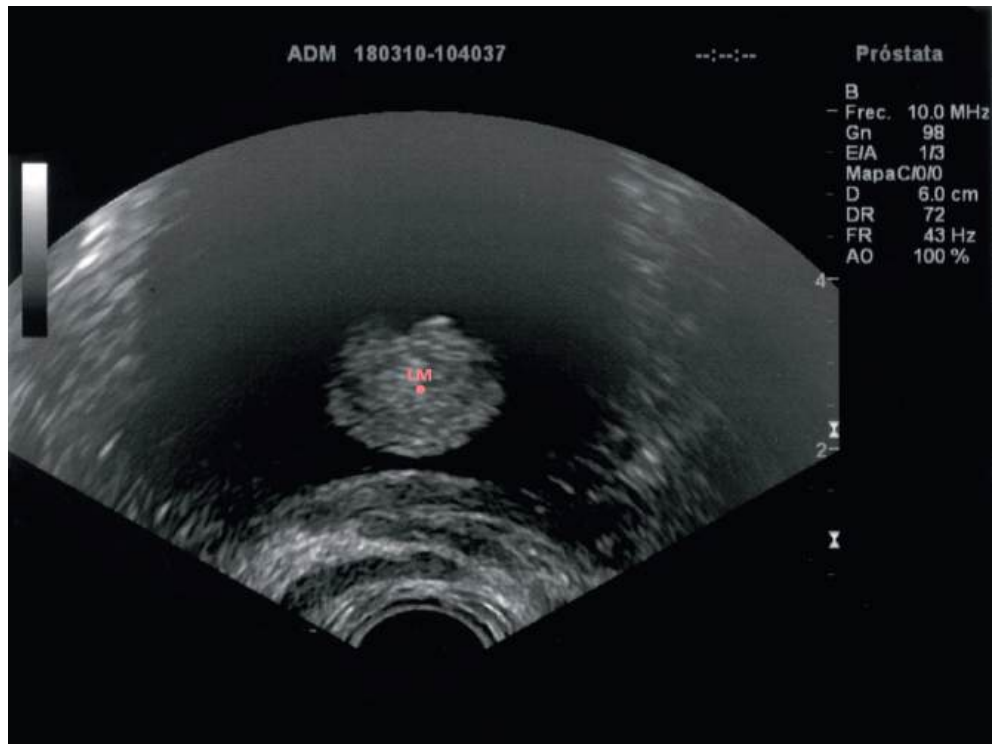
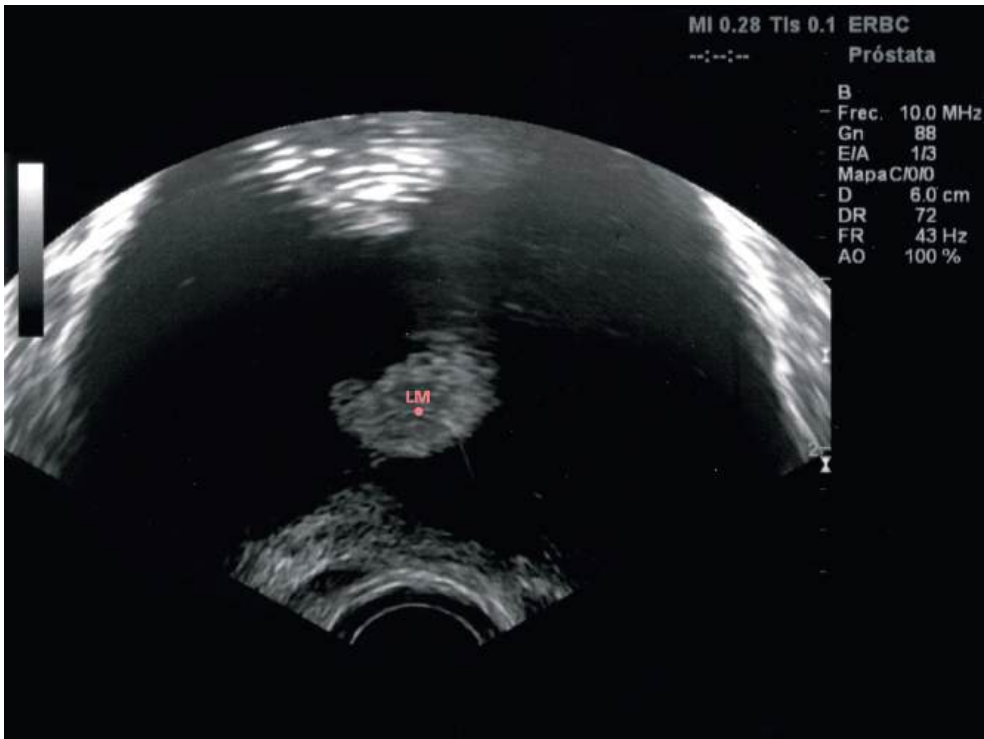
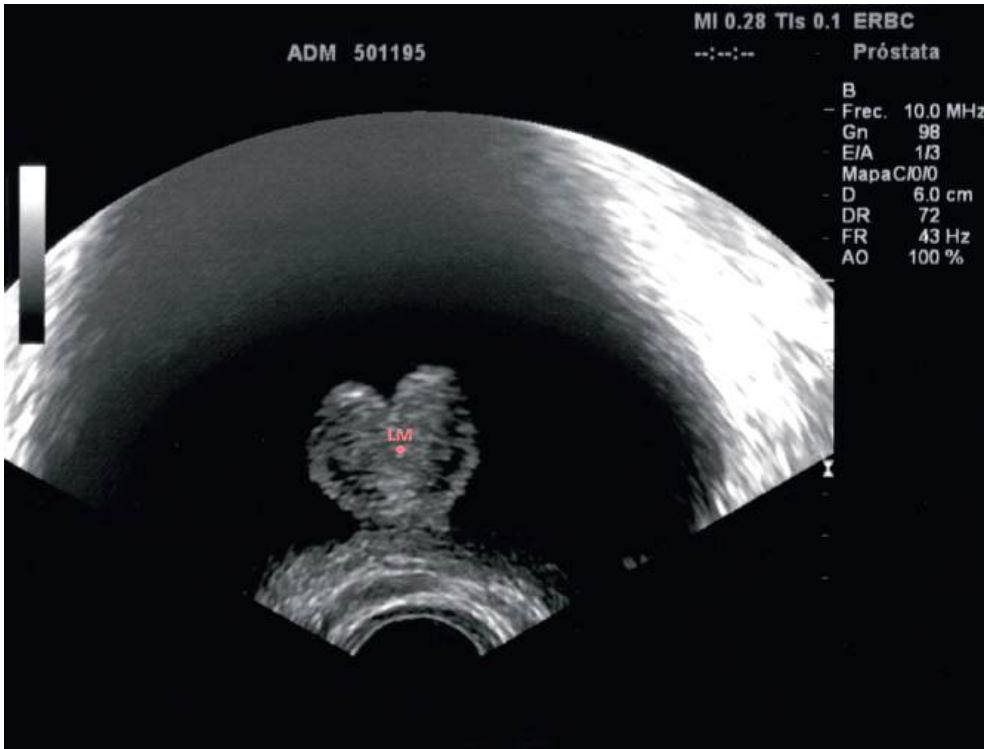


Figura 8.9
Secciones axiales pertenecientes a distintos pacientes mostrando diferentes morfologías de lóbulos medios endovesicales (LM).







ADM 180310-104037

MI 0.27 TIs 0.1 ERBC

--:--:--

Próstata

B
- Frec. 10.0 MHz
Gn 98
- E/A 1/3
MapaC/0/0
- D 6.0 cm
DR 72
- FR 43 Hz
AO 100 %

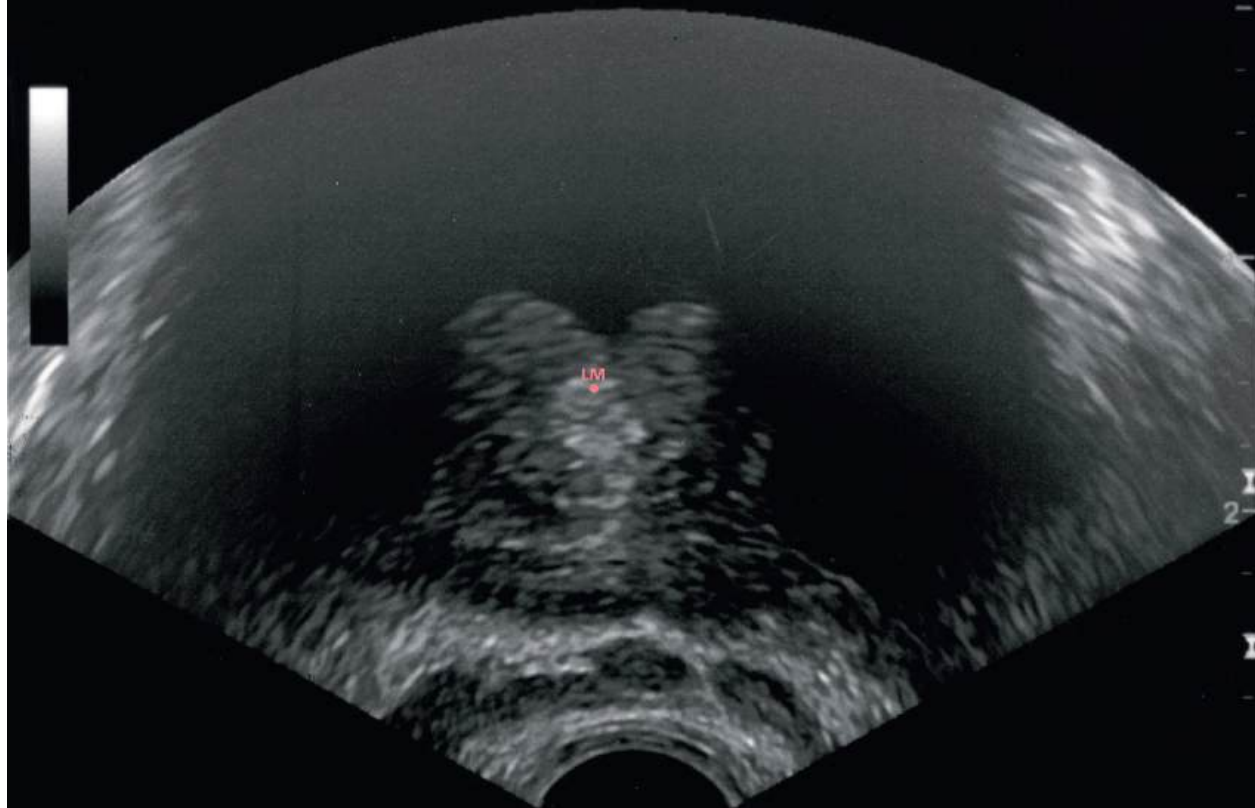




Figura 8.10
Secciones longitudinales. Lóbulo medio endovesical. (LM)



QUISTES

GENERALIDADES

Los quistes pueden ser congénitos o adquiridos, los que se encuentran a nivel de la línea media, habitualmente son congénitos y suelen corresponder a quistes del utrículo o de restos Müllerianos. Los quistes adquiridos suelen ser quistes de retención y puede localizarse en el seno de una hipertrofia prostática benigna o bien ser consecuencia de biopsias previas o de un tumor prostático.

La mayoría de estas lesiones son asintomáticas, en alguna ocasión pueden dar clínica como consecuencia de una sobreinfección o de comprimir otras estructuras a nivel prostático.

ASPECTO ECOGRÁFICO EN MODO B

Tanto los quiste adquiridos como los congénitos tienen el mismo comportamiento ecográfico. Los hallazgos de imagen son inconfundibles:

- Imagen anecoica bien delimitada que puede estar tabicada en su interior y de situación variable.

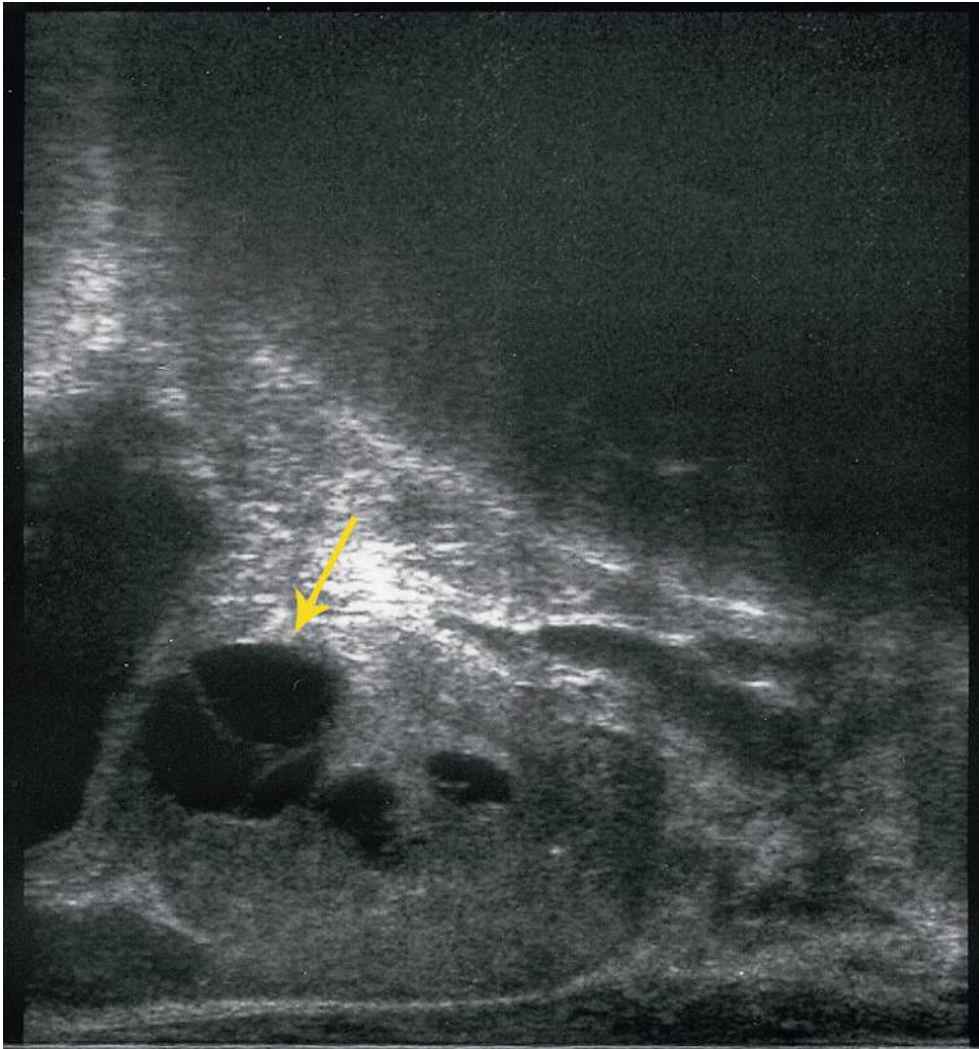
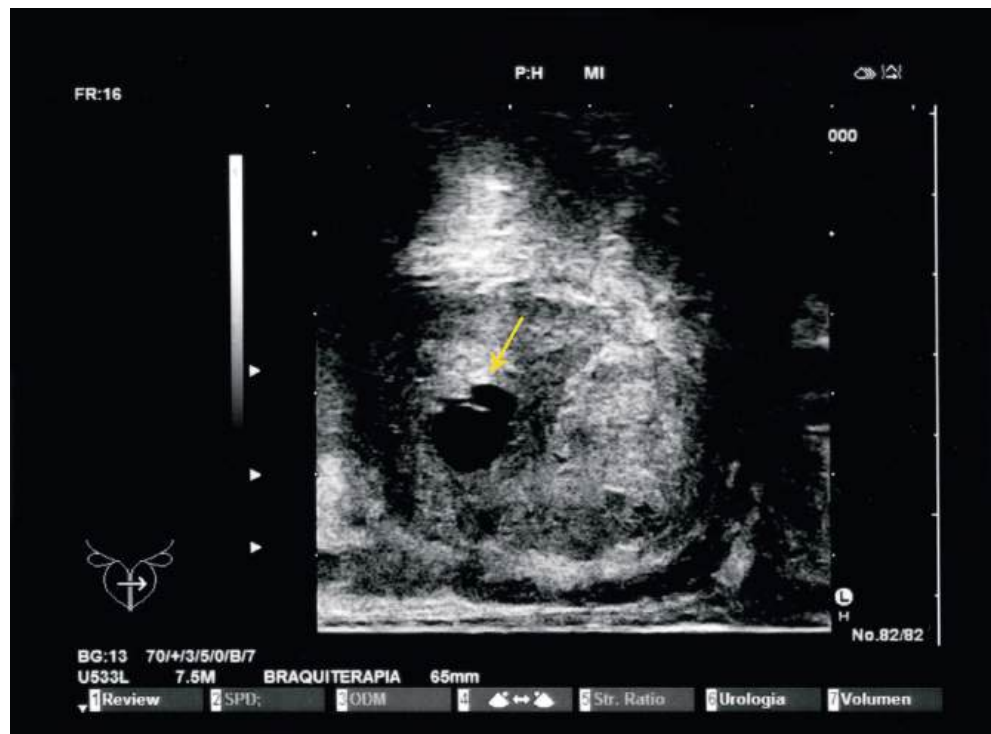
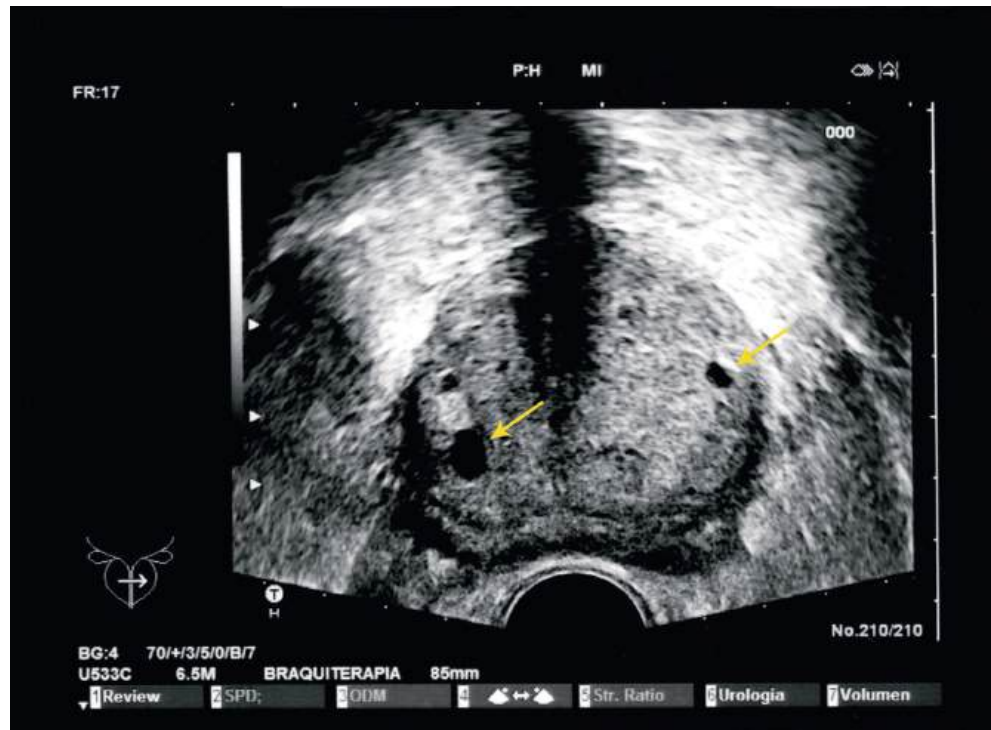


Figura 8.11
Sección longitudinal. Múltiples
quistes, el mayor de ellos
presenta tabicaciones
en su interior.(flechas)

Figura 8.12
Secciones axiales y
longitudinales.
Quistes (flechas).



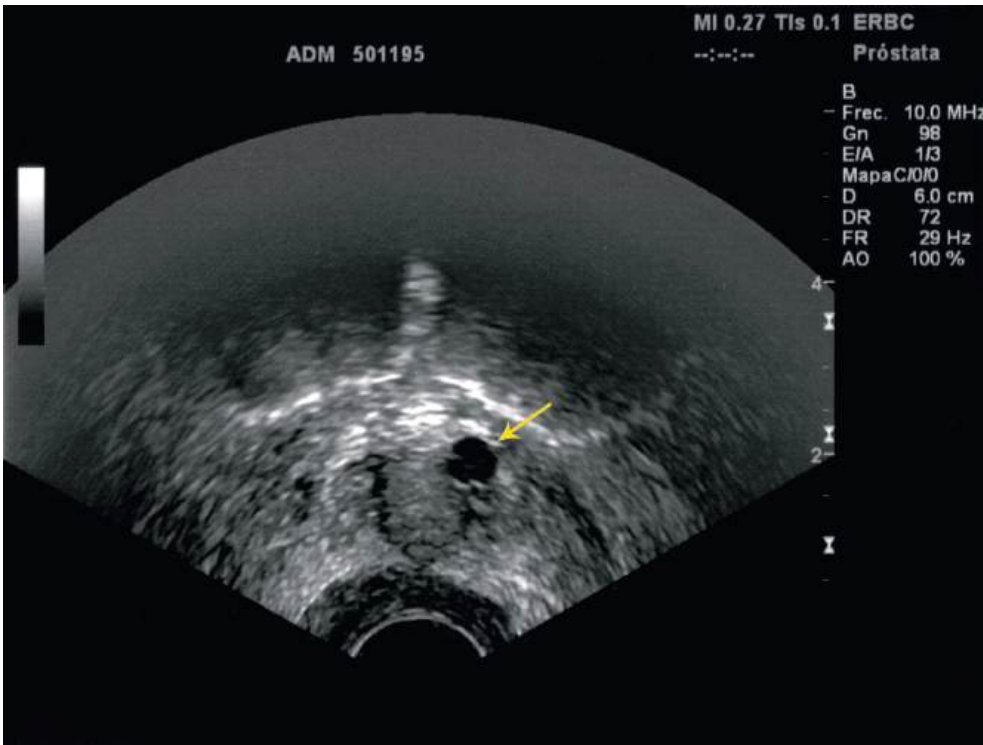
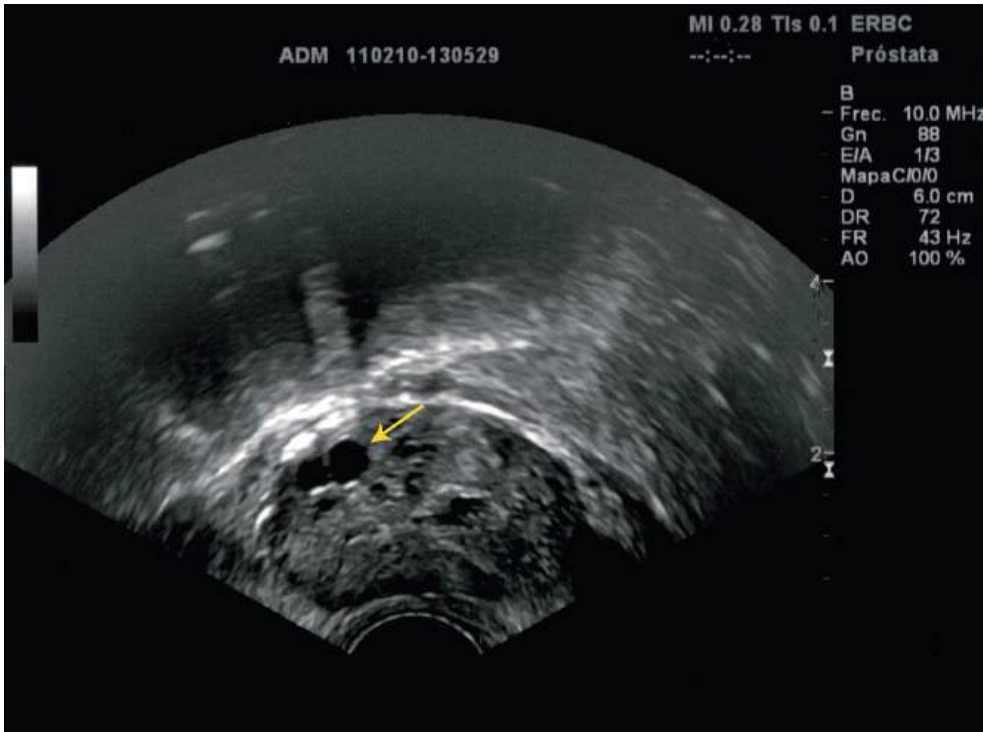


Figura 8.13
Sección axial. Quiste izquierdo
a nivel del ápex prostático
(flechas)

PATOLOGÍA DE LAS VESÍCULAS SEMINALES Y LOS CONDUCTOS EYACULADORES

GENERALIDADES

Estas estructuras pueden presentar procesos inflamatorios asociados generalmente a las prostatitis, son raras las vesiculitis sin prostatitis. También pueden identificarse quistes, abscesos e incluso causas de infertilidad al detectarse agenesia o hipoplasia de las vesículas seminales o causas de obstrucción de los conductos eyaculadores (quistes, abscesos, inflamaciones o calcificaciones).

ASPECTO ECOGRÁFICO EN MODO B

La imagen ecográfica dependerá de la patología existente.

- Imagen anecoica en los quistes.
- Masas en abscesos.
- Calcificaciones y dilataciones en los procesos inflamatorios.

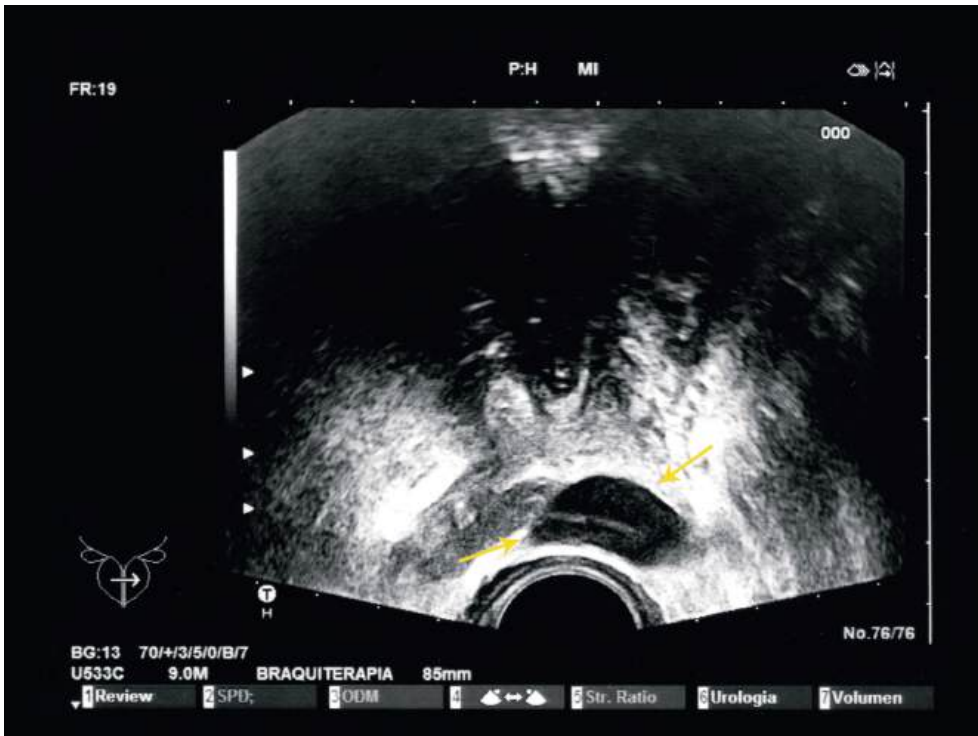


Figura 8.14
Sección axial y
longitudinal del mismo pacien-
te. Quiste en vesícula seminal
izd (flechas).

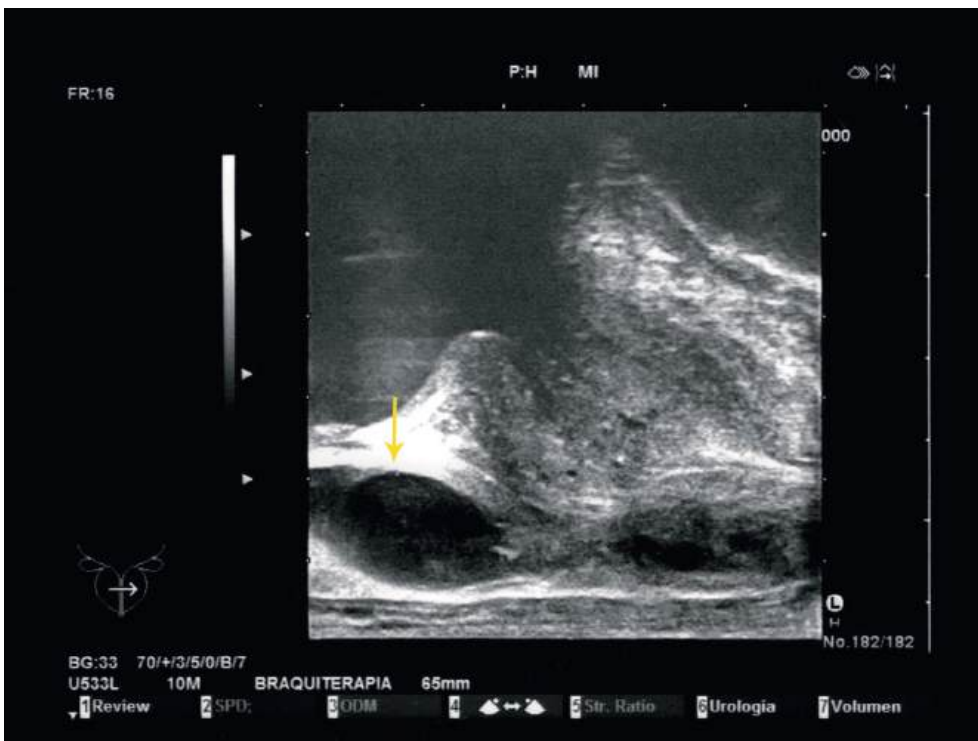




Figura 8.15
Sección longitudinal.
Quiste en deferente izd
(flechas).



Figura 8.16
Sección axial agenesia
vesícula seminal izd. (flechas).



Figura 8.17
Sección longitudinal.
Calcificación a nivel de
conducto eyaculador (flecha).

PATOLOGÍA TUMORAL

GENERALIDADES

La incidencia del cáncer de próstata ha aumentado a lo largo de los últimos años, siendo la segunda causa de mortalidad por cáncer y el tumor diagnosticado con mayor frecuencia en varones.

Como hemos comentado anteriormente, la ecografía rectal en el estudio de los tumores prostáticos tiene un papel destacado como guía para el diagnóstico a través de la biopsia así como por los trastornos de la imagen radiológica que esta patología causa; además supone un medio en la estadificación tumoral al poder identificar si la afectación es uni o bilateral, si está afectada la capsula prostática o existe afectación extraprostática, si hay compromiso de las vesículas seminales o del cuello vesical, además de poder cuantificar el volumen tumoral. También nos servirá para monitorización de la respuesta a los tratamientos efectuados y como medio guía para la realización de los tratamientos locales no invasivos de intención curativa conservadora como la braquiterapia.

LOCALIZACIÓN

Aproximadamente el 70% de los cánceres de próstata se originan en la zona periférica, el 20% en la zona de transición y el 10% en la zona central. La ecografía transrectal detecta fundamentalmente los tumores situados en la zona periférica. En grandes series de pacientes sometidos a biopsias guiadas por ecografía, el 13% de las lesiones de la zona de transición eran malignas en comparación con el 41% de las lesiones que se situaban en la zona periférica.

Cuando se identifican áreas con vasos pequeños e irregulares a través del Doppler color, éstos deberían ser sometidos a biopsia.

La Elastografía puede tener una potencial aplicación en el diagnóstico del cáncer de próstata al ofrecer un elevado grado de sensibilidad y especificidad.

LOCALIZACIÓN

La tasa de detección del cáncer prostático se duplica con la incorporación de la ecografía transrectal y la biopsia dirigida. La sensibilidad global para el diagnóstico oscila entre el 70 y el 92% según diferentes autores y la especificidad entre el 40 y el 65%.

La sensibilidad para la detección de la extensión tumoral a la cápsula prostática o a las vesículas seminales oscila entre 40 y el 90% siendo la especificidad del 46 al 90% dependiendo del tamaño del tumor primario.

Han sido las sondas trasrectales de alta frecuencia las que han clarificado el aspecto ecográfico del tumor de próstata. Sabemos que el tumor prostático se puede manifestar de tres formas diferentes desde el punto de vista de la imagen ecográfica.

ASPECTO ECOGRÁFICO
EN MODO B

Suponen el 70% de los cánceres iniciales y presentan una densidad inferior al parenquima prostático normal.

Nódulo Hipoecoico

Representan el 30% de los tumores, son prácticamente imposibles de detectar por la imagen ecográfica a no ser que se asocien signos secundarios, como puede ser la asimetría glandular, la rotura capsular o áreas de atenuación que nos hagan sospechar de su existencia.

Nódulo Isoecoico

Es excepcional y representa menos del 1% del total de ellos.

Nódulo Hiperecoico

El Doppler color puede ayudar al diagnóstico del cáncer de próstata, fundamentalmente el isoecogénico ya que detecta aumento de vascularización en las zonas tumorales, en relación con la angiogénesis e hipervascularización que presentan los tumores.

ASPECTO ECOGRÁFICO
EN DOPPLER COLOR

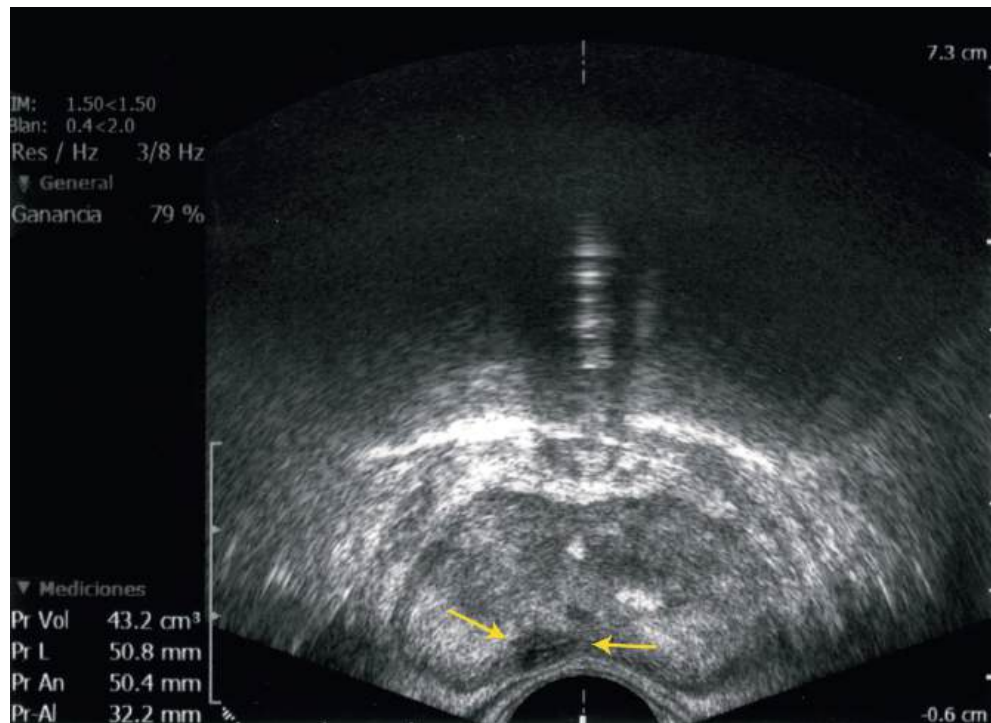
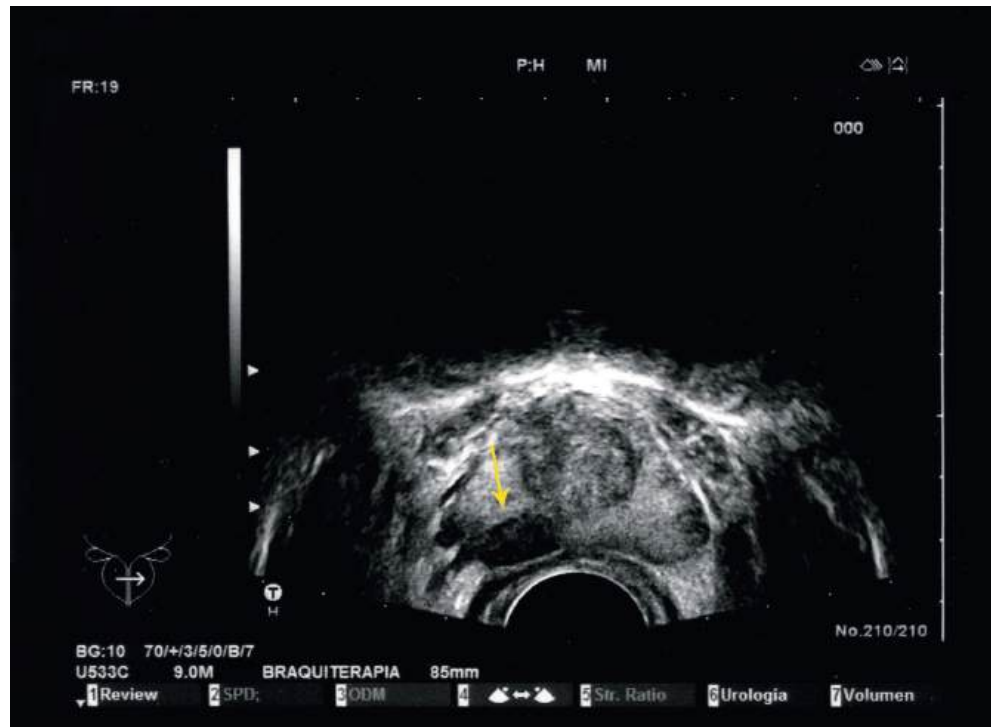
Los tumores prostáticos se identifican a la exploración como áreas de aumento de consistencia (rigidez), la elastografía es capaz de identificar estas áreas al medir las propiedades vibró elásticas del tejido. Los rangos de elasticidad obtenidos se marcan en color mientras las imágenes se obtienen en tiempo real. El tejido más duro en azul y el más blando en rojo.

ELASTOGRAFÍA

La sensibilidad para el diagnóstico del tumor es del 86% con una especificidad del 72%.

Figura 8.18

Secciones axiales correspondientes a diferentes pacientes. Nódulos hipoeoicos en lóbulo dch. (flechas), no sobrepasan línea media y respetan la capsula prostática. Afectación menor a la mitad del lóbulo, estadio ecográfico T2a.



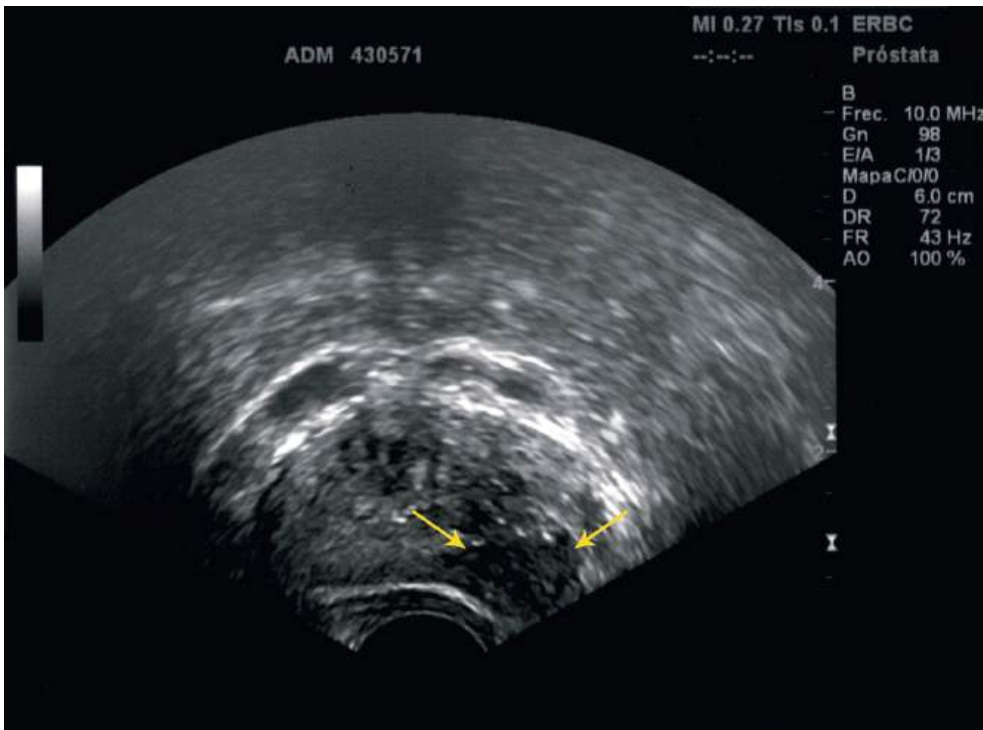
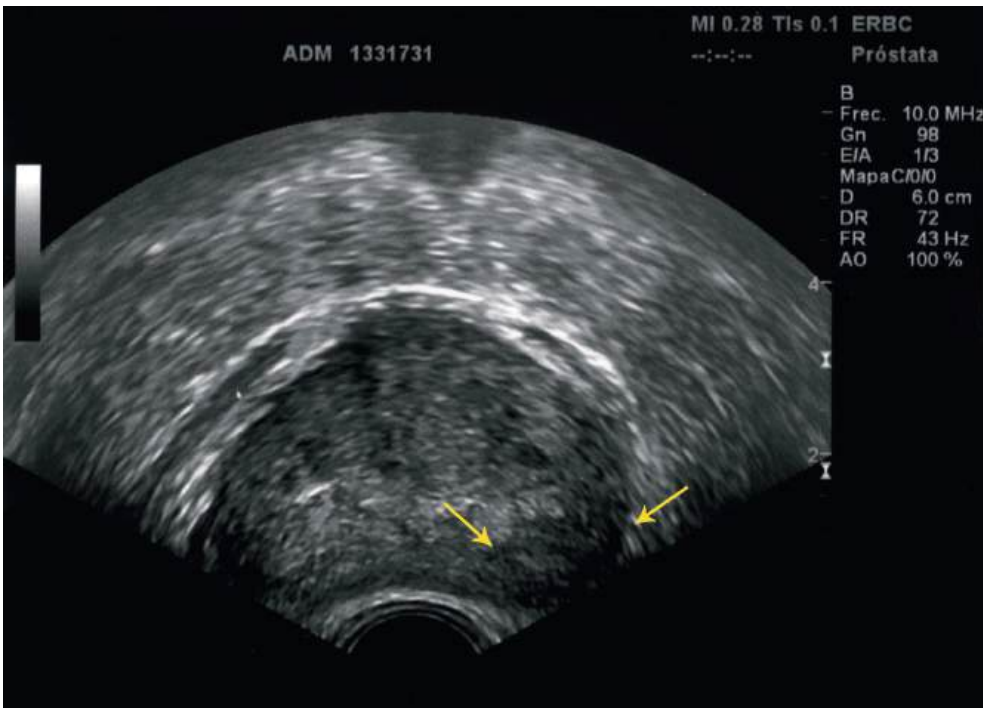


Figura 8.19
 Secciones axiales correspondientes a diferentes pacientes. Nódulos hipoeoicos en lóbulo izd. (flechas), no sobrepasan línea media y respetan la capsula prostática. Afectación menor a la mitad del lóbulo, estadio ecográfico T2a.



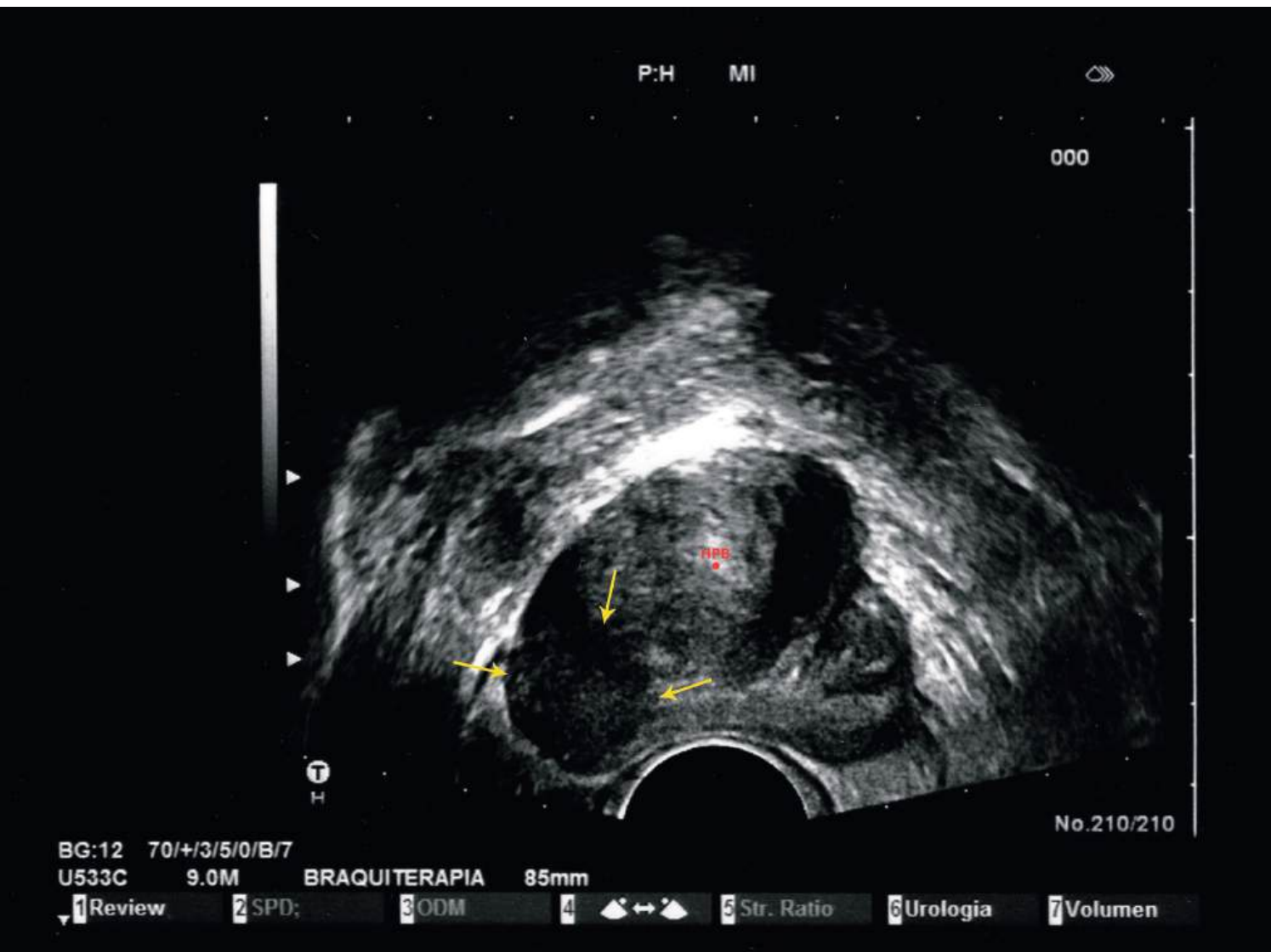


Figura 8.20
 Sección axial. Nódulo
 hipoeicoico en lóbulo dch.
 (flechas), no sobrepasan línea
 media y respetan la capsula
 prostática. Afectación de más
 del 50% del lóbulo, estadio
 ecográfico T2b. Hipertrofia
 prostática de predominio izd.
 (HPB)

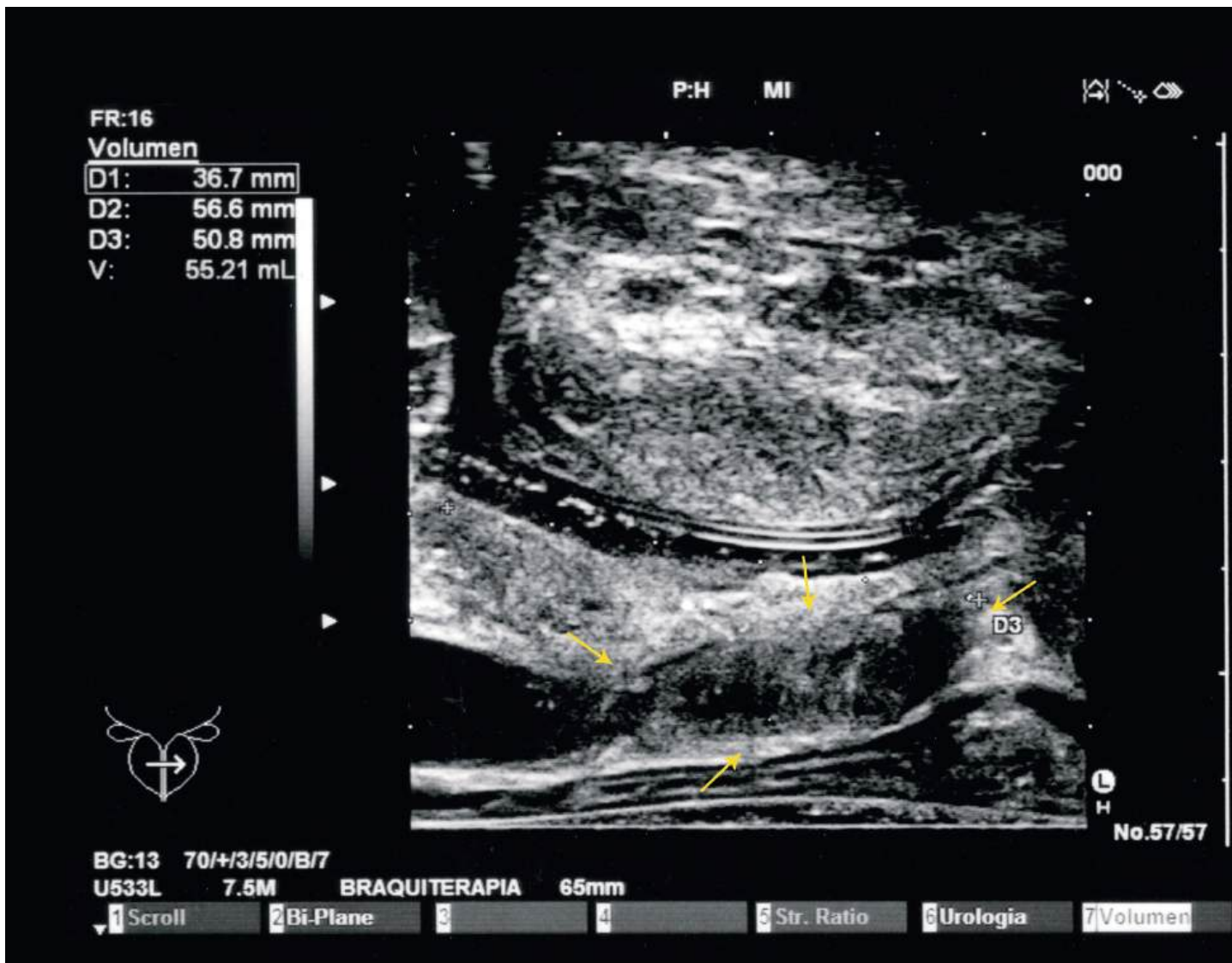


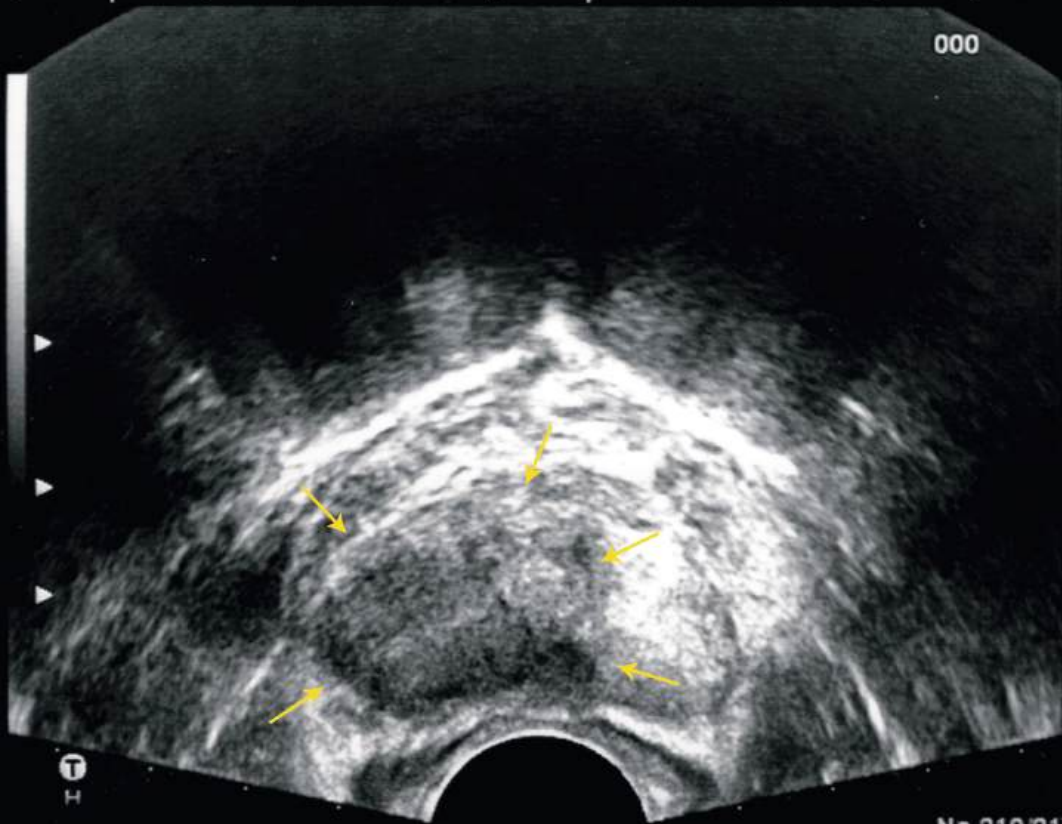
Figura 8.21
 Sección longitudinal. Nódulo
 hipoeoico en lóbulo dch.
 (flechas), respetan la capsula
 prostática. Afectación de más
 del 50% del lóbulo, estadio
 ecográfico T2b.

FR:19

P:H MI



000



No.210/210

BG:20 70/+3/5/0/B/7

U533C 9.0M BRAQUITERAPIA 85mm

1 Review 2 SPD: 3 ODM 4 5 Str. Ratio 6 Urologia 7 Volumen

Figura 8.22
Sección axial. Nódulo
hipoecoico en lóbulo dch.
(flechas), que sobrepasa la
línea media, respeta la capsula
prostática.
Estadio ecográfico T2c.

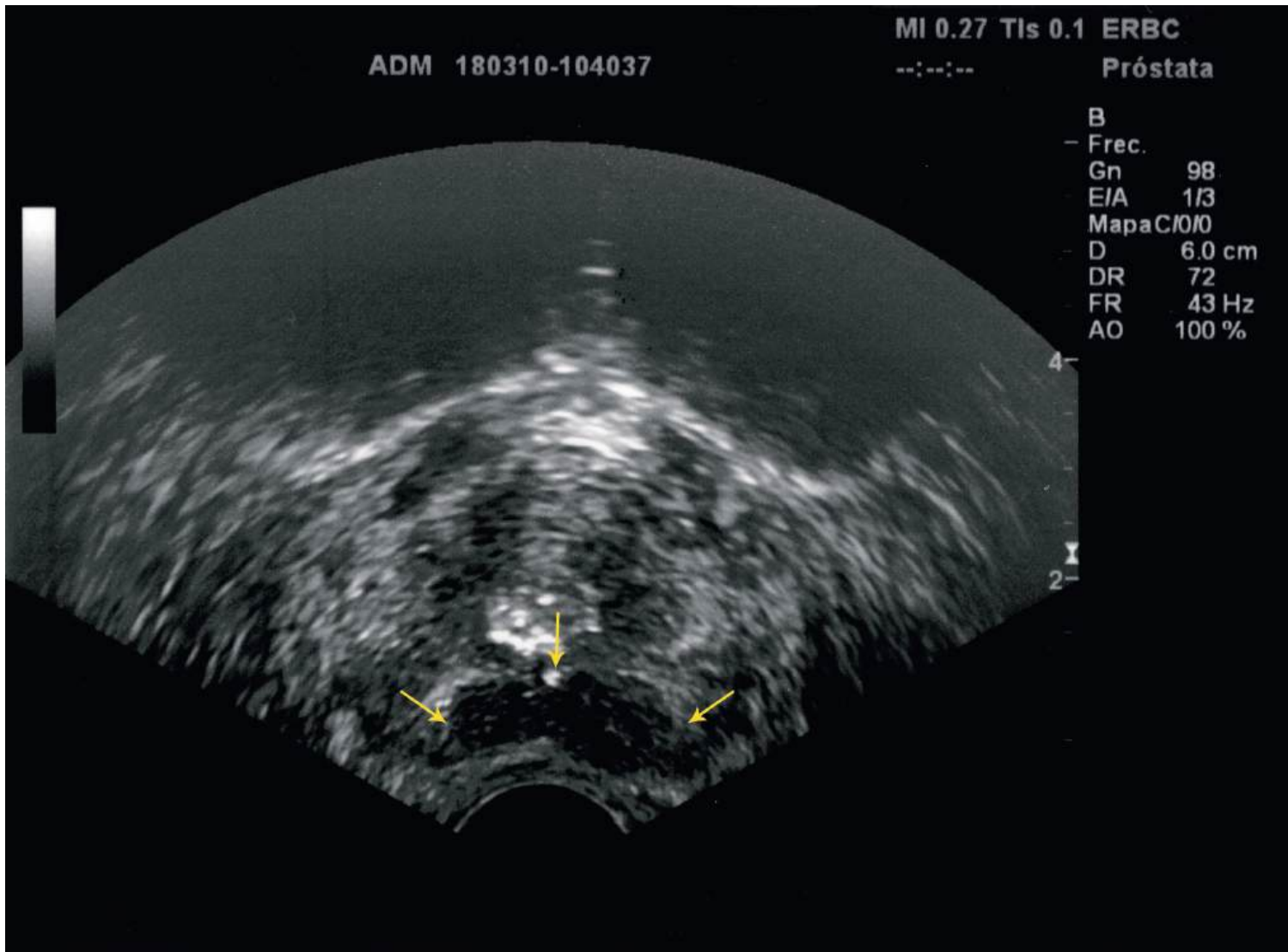
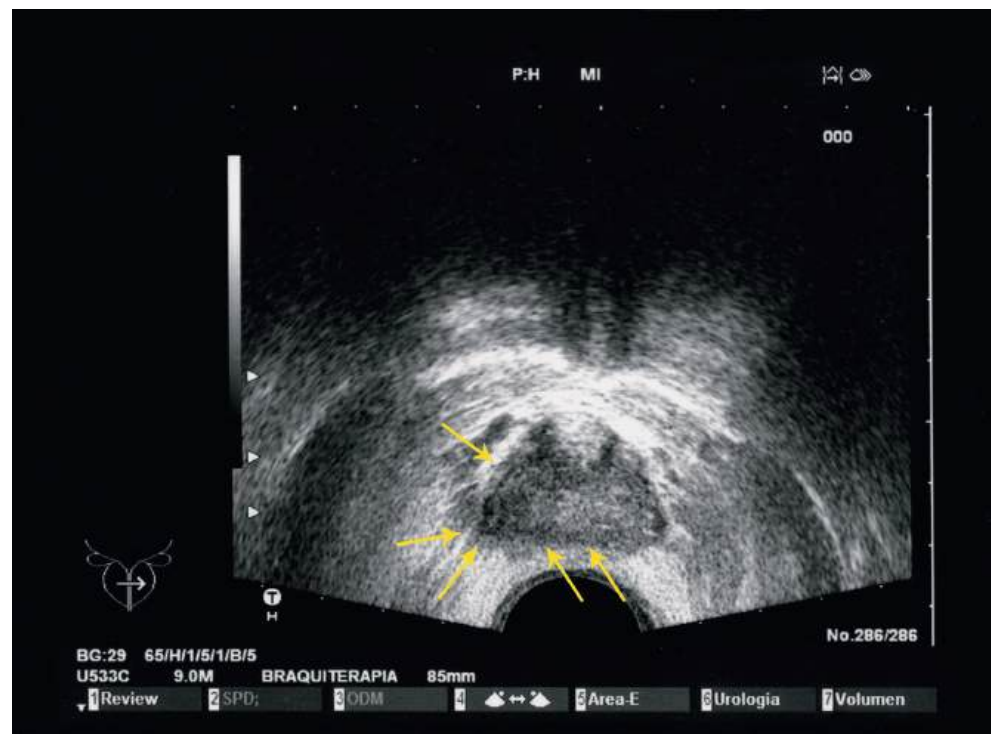


Figura 8.23
Sección axial. Nódulo
hipoecoico central (flechas),
afectación bilateral, respeta
la capsula prostática. Estadio
ecográfico T2c.

Figura 8.24
 Secciones axiales.
 Zonas hipoecoicas derechas
 con clara afectación capsular e
 invasión de la grasa
 periprostática (flechas).
 Extensión bilateral. Estadio
 ecográfico T3a.



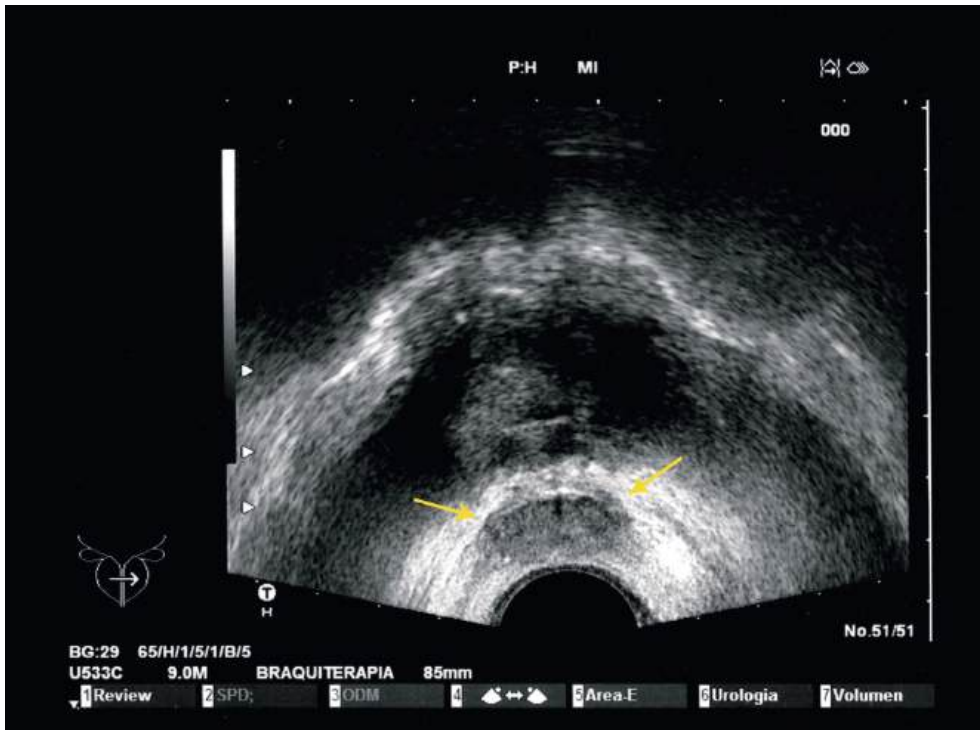
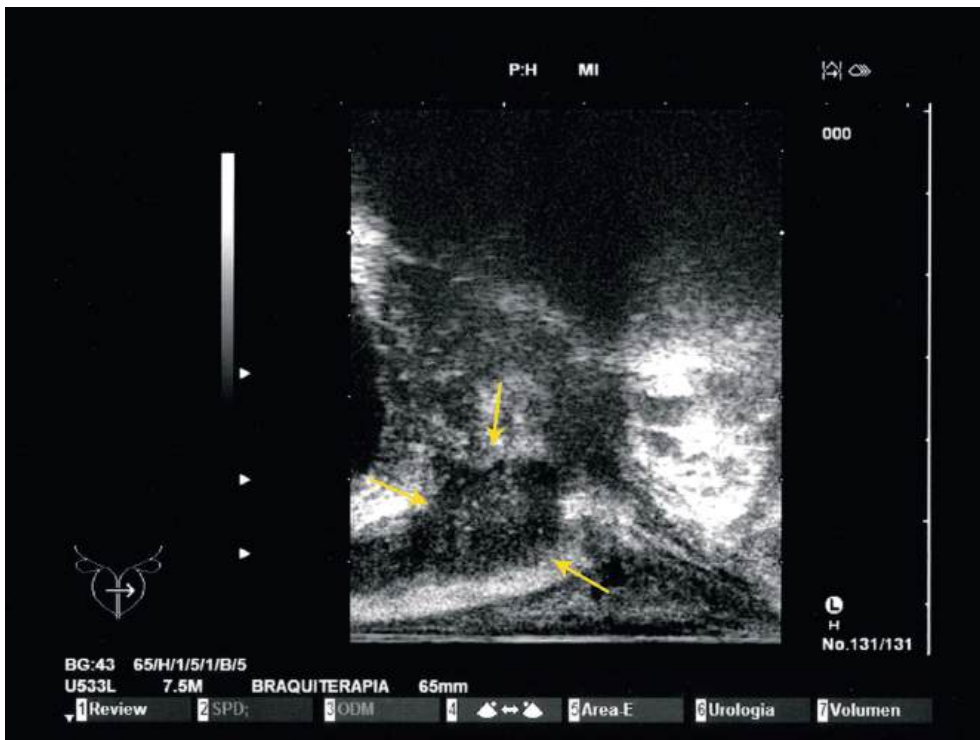


Figura 8.25
Secciones axial y longitudinal que pone de manifiesto lesión tumoral afectando a vesícula seminal (flechas).



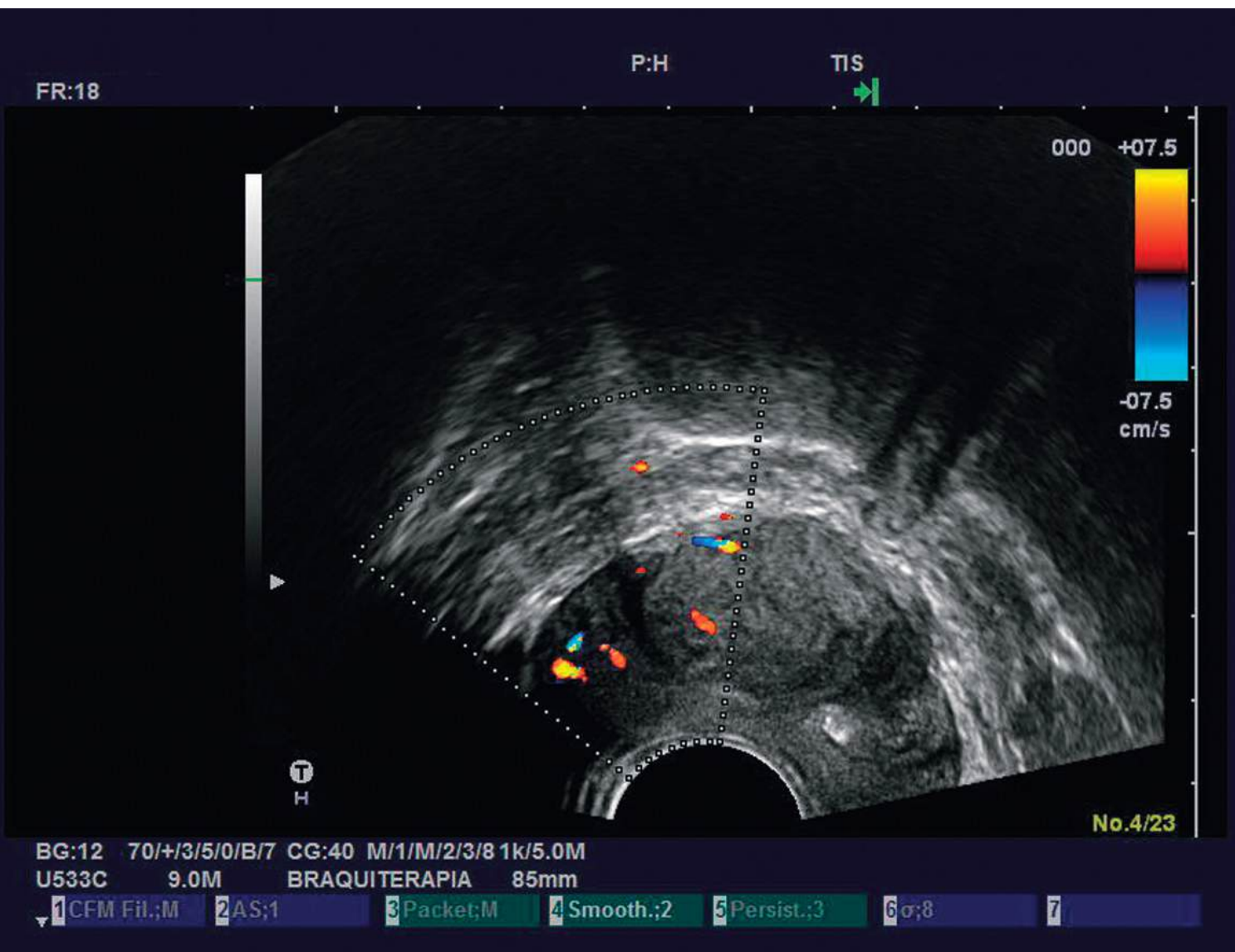


Figura 8.26
 Doppler color. Sección axial.
 Aumento de vascularización
 en zona tumoral.

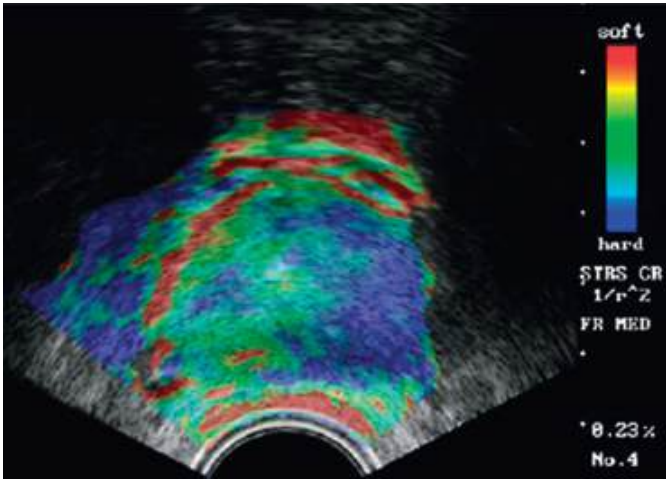
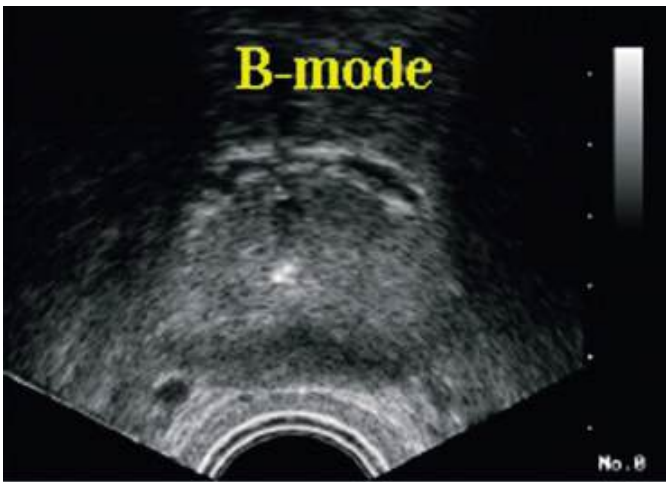
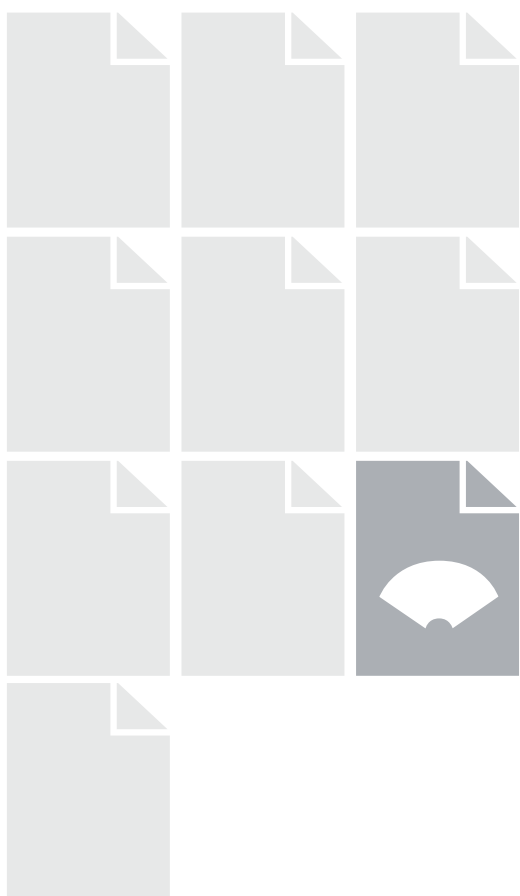


Figura 8.27
 Elastografía. Identificación de
 área rígida en azul. Sección
 axial.
 Aumento de vascularización
 en zona tumoral.
 Correspondencia ecográfica
 en modo B.





9

LA ECOGRAFÍA TRANSRECTAL EN LA MONITORIZA- CIÓN Y RESPUESTA AL TRATAMIENTO DE LA PATOLOGÍA PROSTÁTICA

A través de la ecografía trasrectal abordaremos en este capítulo los cambios anatómicos y morfológicos que ocurre a nivel prostático en los pacientes a los que se les ha efectuado alguno de los siguientes tratamientos:

- Resección Transuretral (RTU)
- Adenomectomía
- Prostatectomía Radical
- Tratamiento Hormonal
- Radioterapia Externa
- Braquiterapia de Alta Tasa de Dosis (HDR)
- Braquiterapia de Baja Tasa de Dosis (LDR)

RESECCIÓN TRANSURETRAL (RTU)

La ecografía transrectal practicada a este grupo de pacientes tras el acto quirúrgico y en el seguimiento de su evolución, nos van a poder permitir conocer la amplitud del cuello vesical y celda así como la cantidad de tejido eliminado y la existencia de posibles restos adenomatosos, lo cual nos da idea de la eficacia del tratamiento efectuado.

El resto del tejido prostático no extirpado presenta una estructura normal sobre la que puede asentar cualquiera de las patologías que han sido reseñadas con anterioridad.

El Doppler y la Elastografía cuentan con el mismo valor diagnóstico y de evaluación de la glándula prostática que en los pacientes sin cirugía previa.



Figura 9.1
Control postoperatorio de
resección transuretral por
hipertrofia benigna (HPB).
Secciones axiales a nivel de la
base prostática.
Escasa extirpación del tejido
prostático hipertrófico. Persistencia del mismo (flechas).

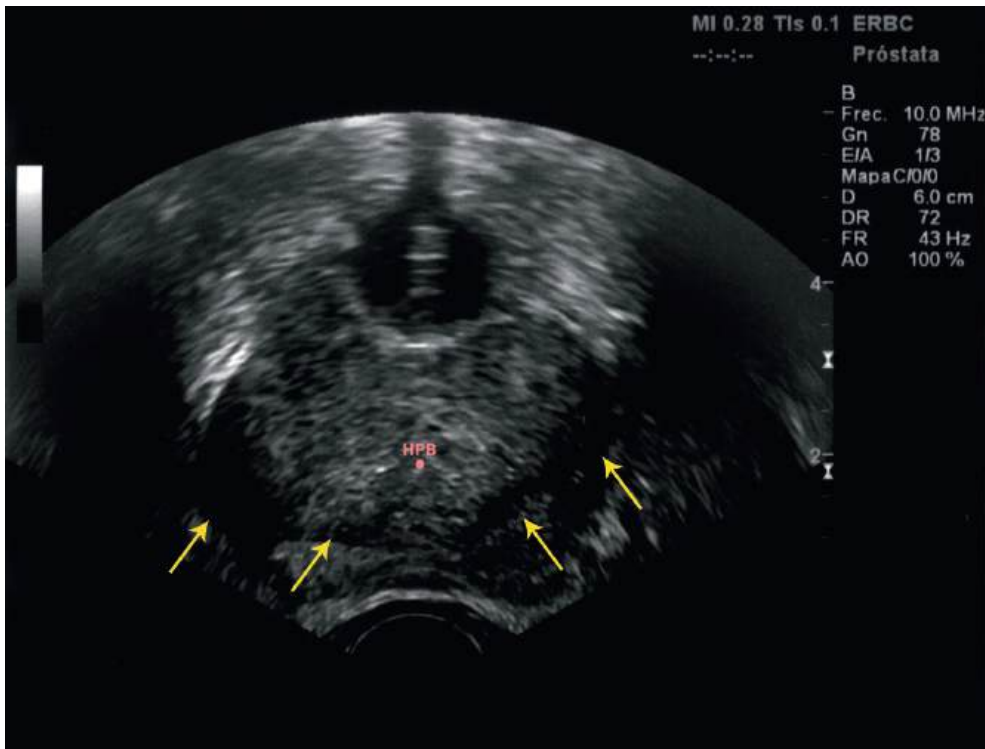
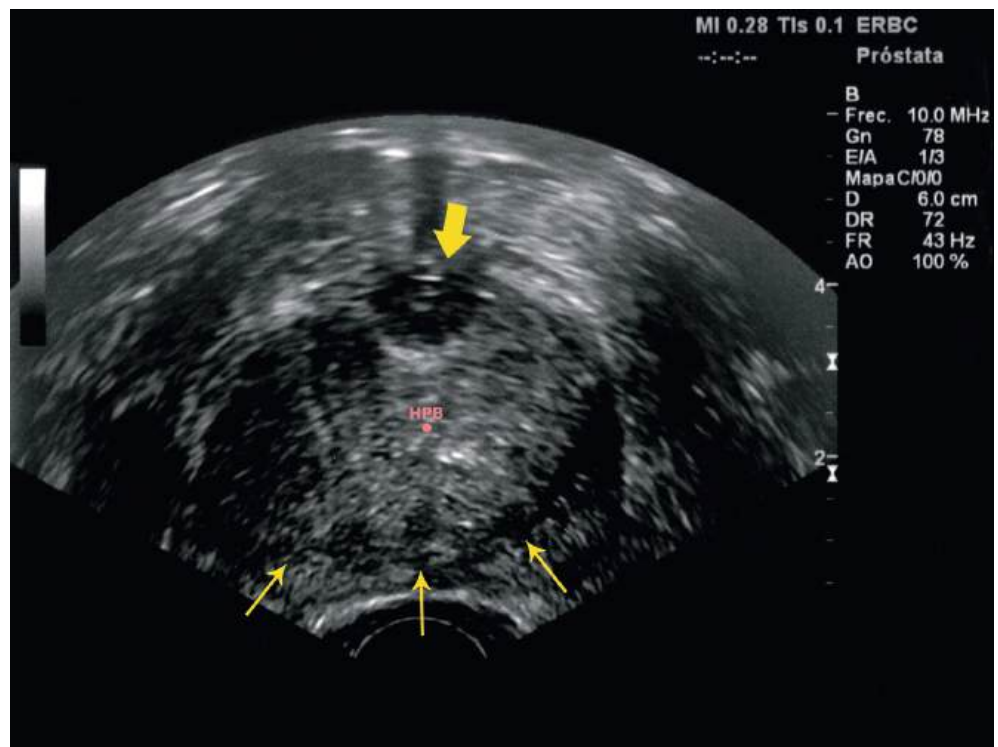
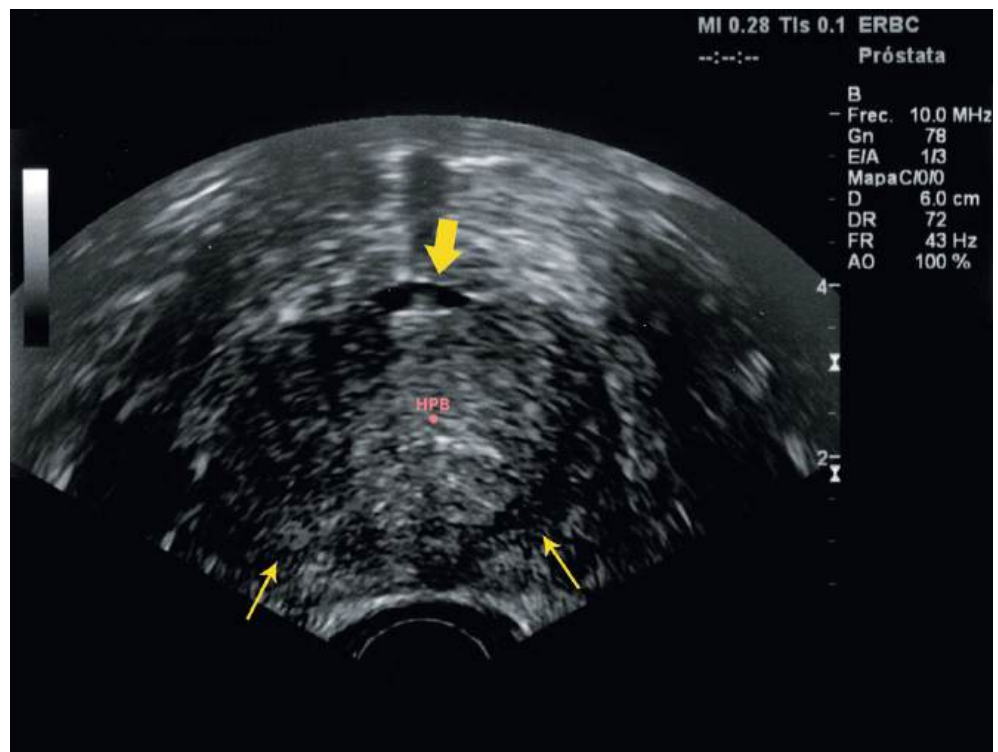


Figura 9.2 A y B
Control postoperatorio de
resección transuretral por
hipertrofia benigna (HPB,
flechas). Secciones axiales a
nivel de la zona
media de la próstata del
mismo paciente de la figura
Escasa extirpación del tejido
prostático hipertrófico (flecha
gruesa).



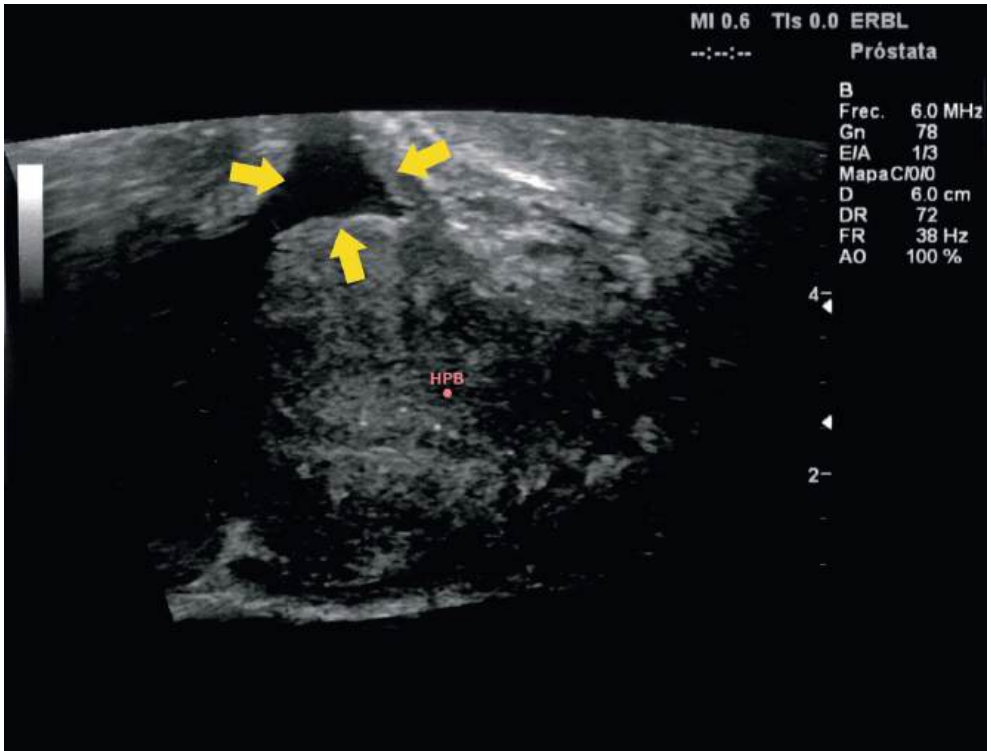
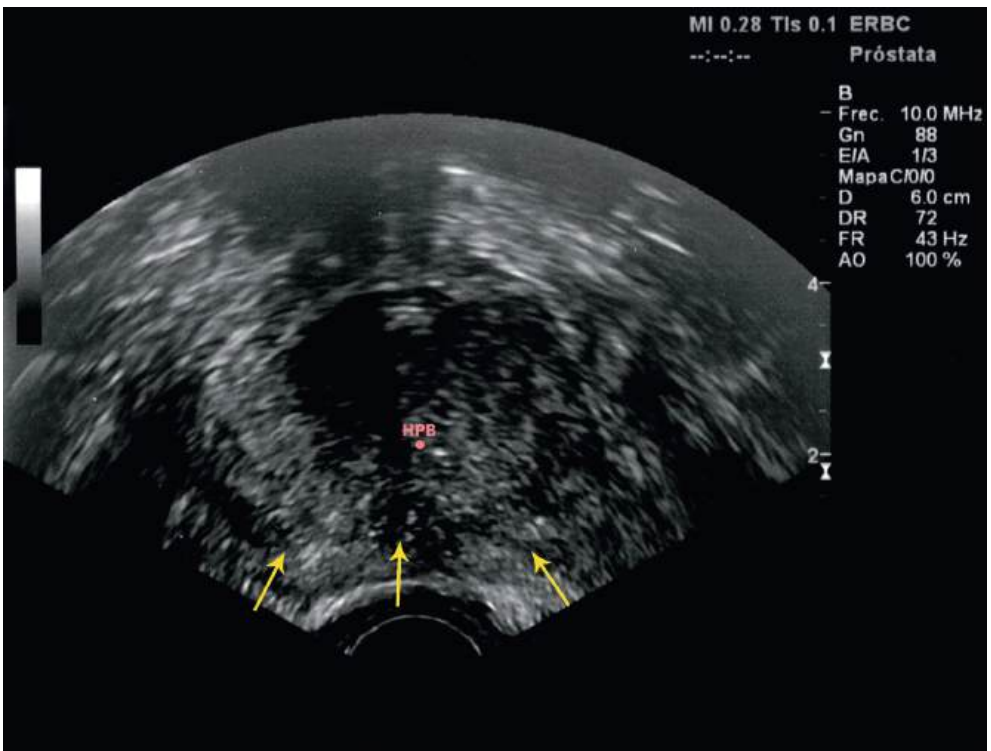


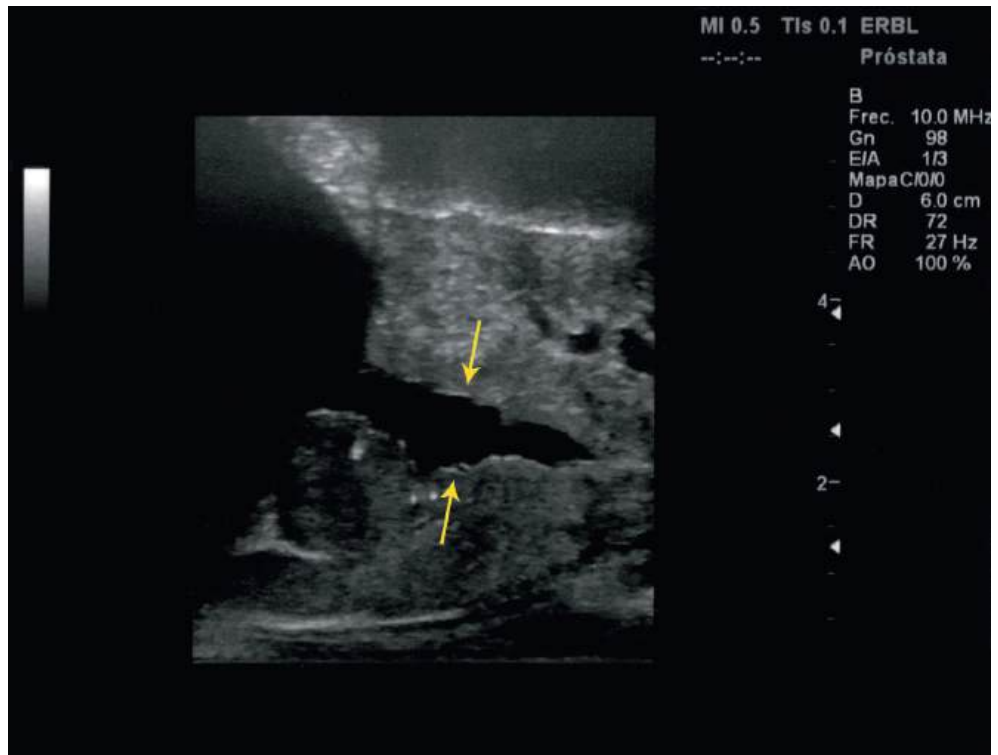
Figura 9.3 A y B
Control postoperatorio de
resección transuretral por
hipertrofia benigna (HPB).
Sección axial (B) y longitudinal
(A) correspondiente al mismo
paciente de las figuras
anteriores donde se sigue
apreciando en ambos cortes
la escasa extirpación del tejido
prostático hipertrófico (flechas
gruesas).

A

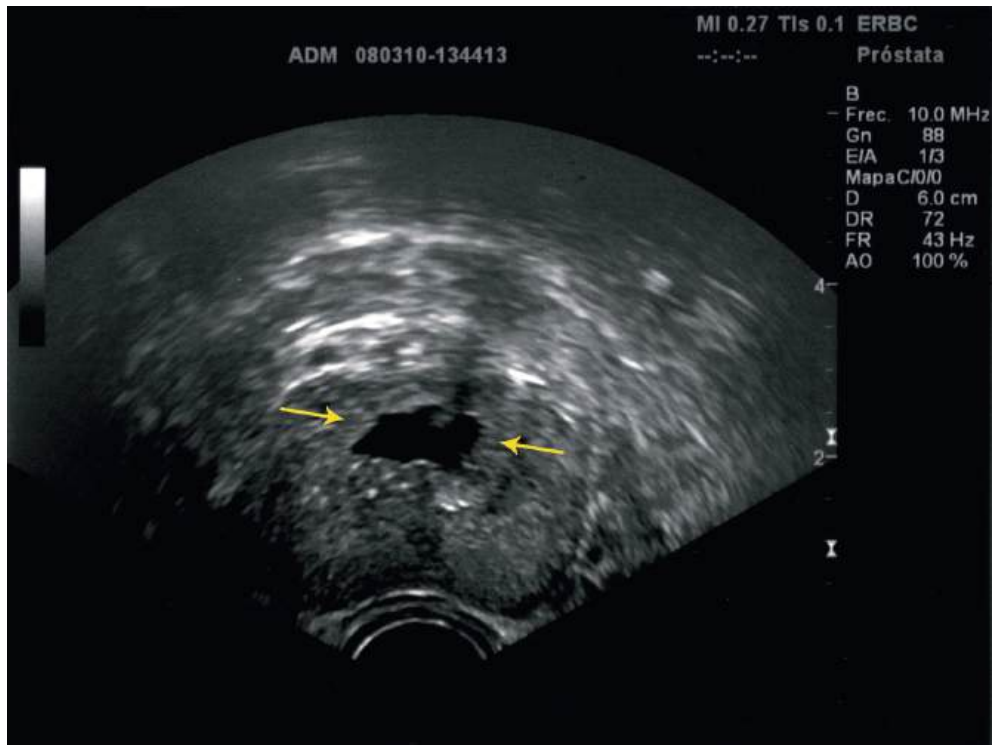


B

Figura 9.4
Control postoperatorio de
resección transuretral por
hipertrofia benigna.
Sección axial (B)
y longitudinal (A) correspon-
diente al mismo paciente.
Celda (flechas) regular y
amplia.



A



B

Al igual que en el caso de la resección uretral, al paciente que se le practica una adenomectomía, presentara en los controles ecográficos transrectales posteriores un defecto quirúrgico propio de la extirpación del tejido adenomatoso.

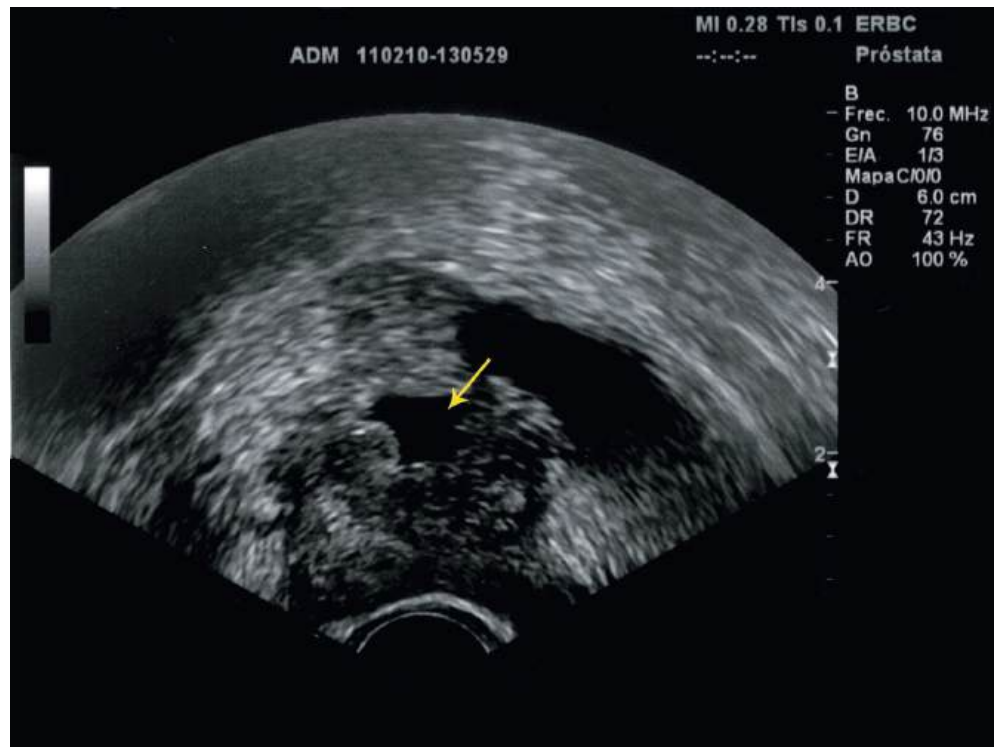
Los controles ecográficos tras la cirugía nos van a permitir conocer como en el caso de la RTU valorar la amplitud del cuello vesical y la celda así como la posibilidad de detectar restos adenomatosas.

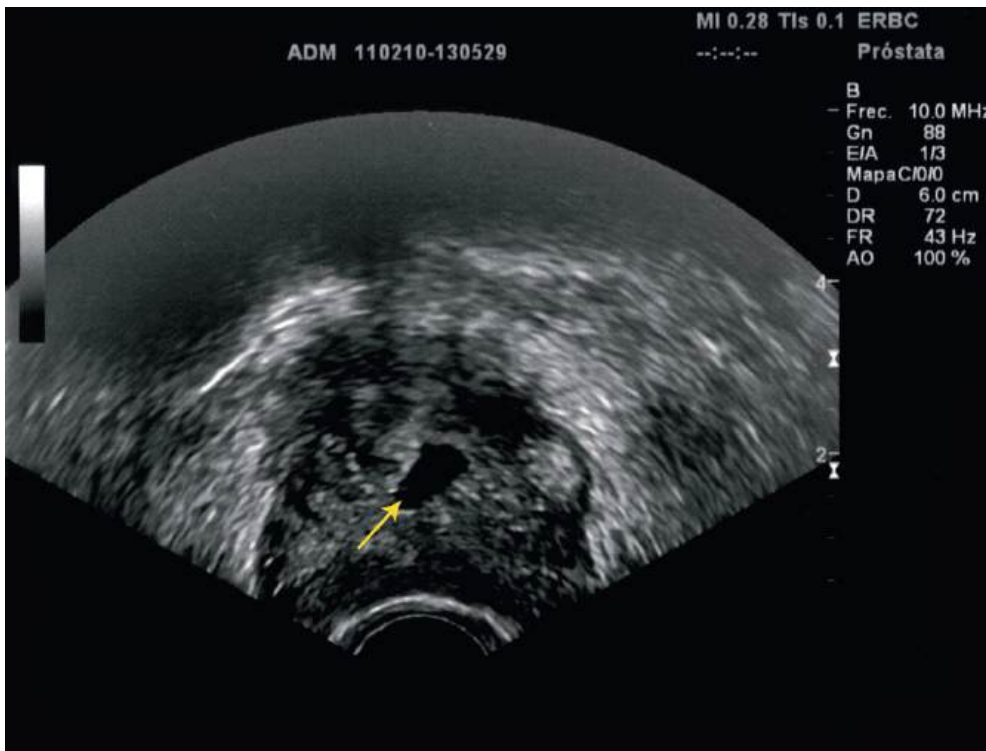
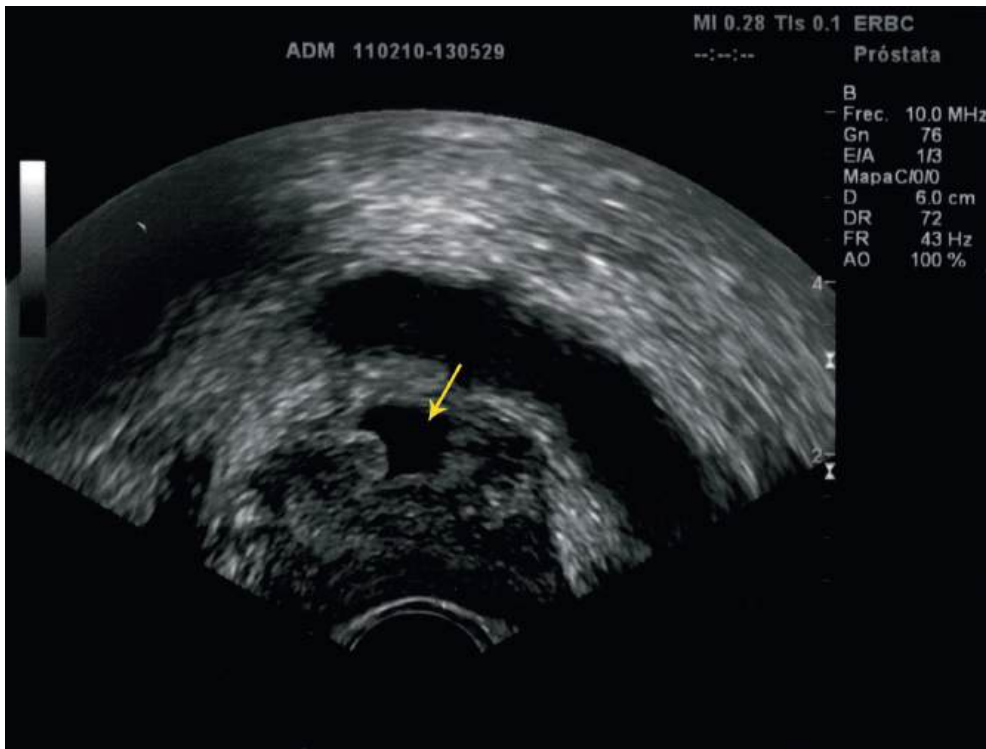
Se suele apreciar una disminución del tamaño prostático tras la cirugía con expansión inmediata de la glándula.

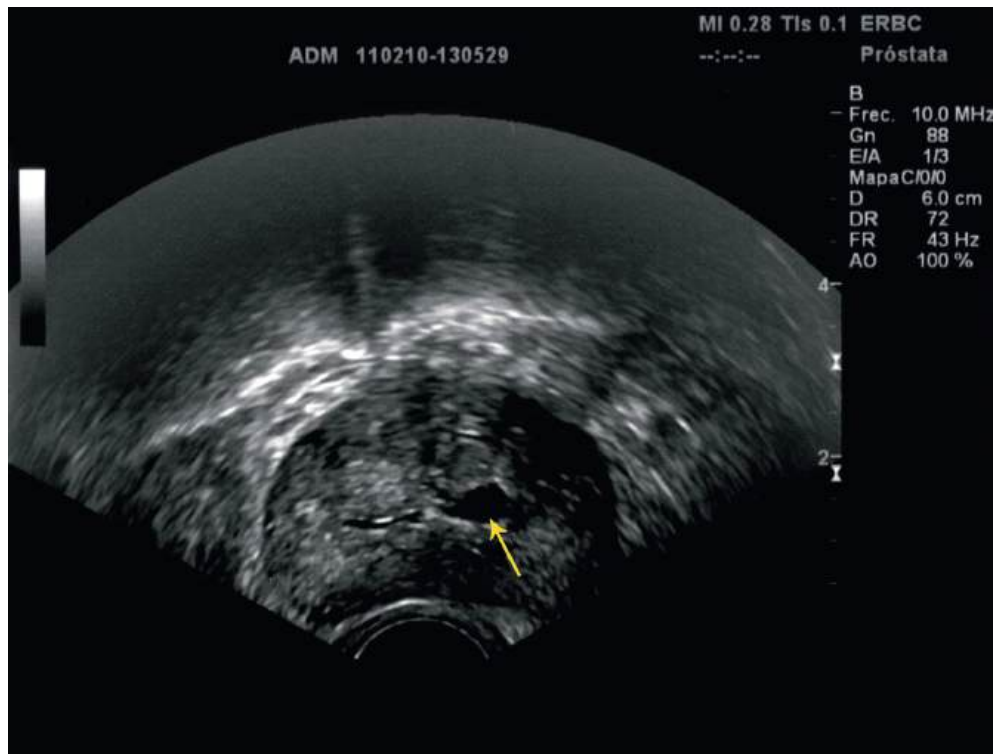
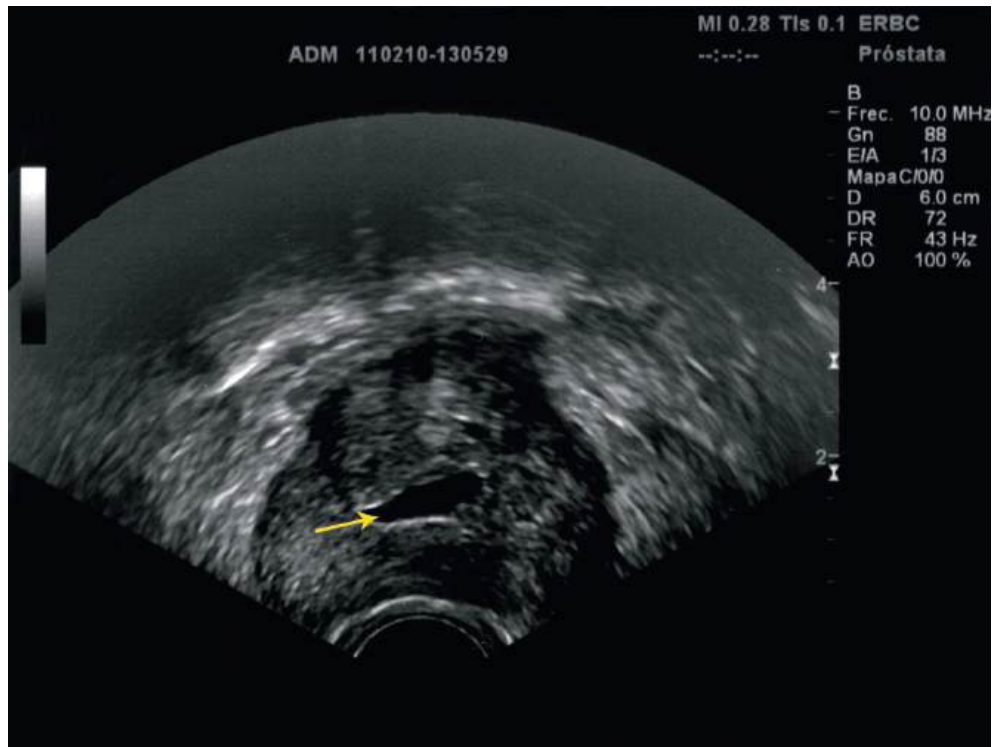
El resto del tejido prostático, presentara un patrón ecográfico normal, sobre él pueden asentar todas las patologías referidas en apartados anteriores.

El Doppler y la Elastografía tienen la misma utilidad en estos pacientes que en la población no operada.

Figura 9.5
Control postoperatorio de
adenomectomía por
hipertrofia benigna. Secciones
axiales consecutivas del
mismo paciente, de base a
ápex prostático, donde se
puede apreciar el defecto
quirúrgico conseguido
(flechas).







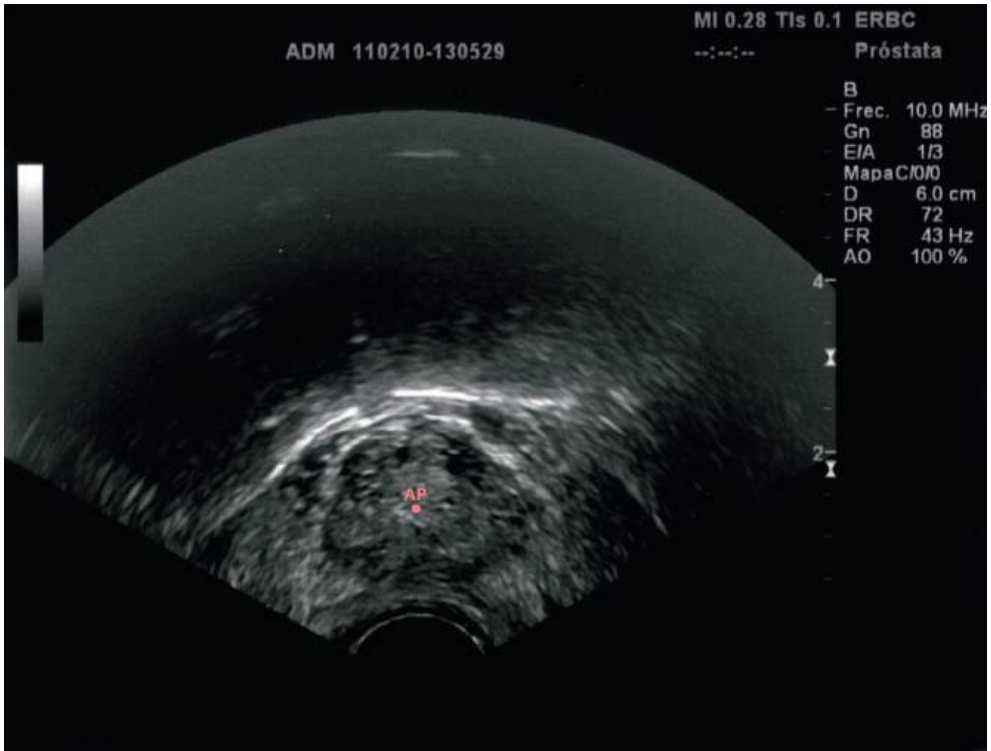
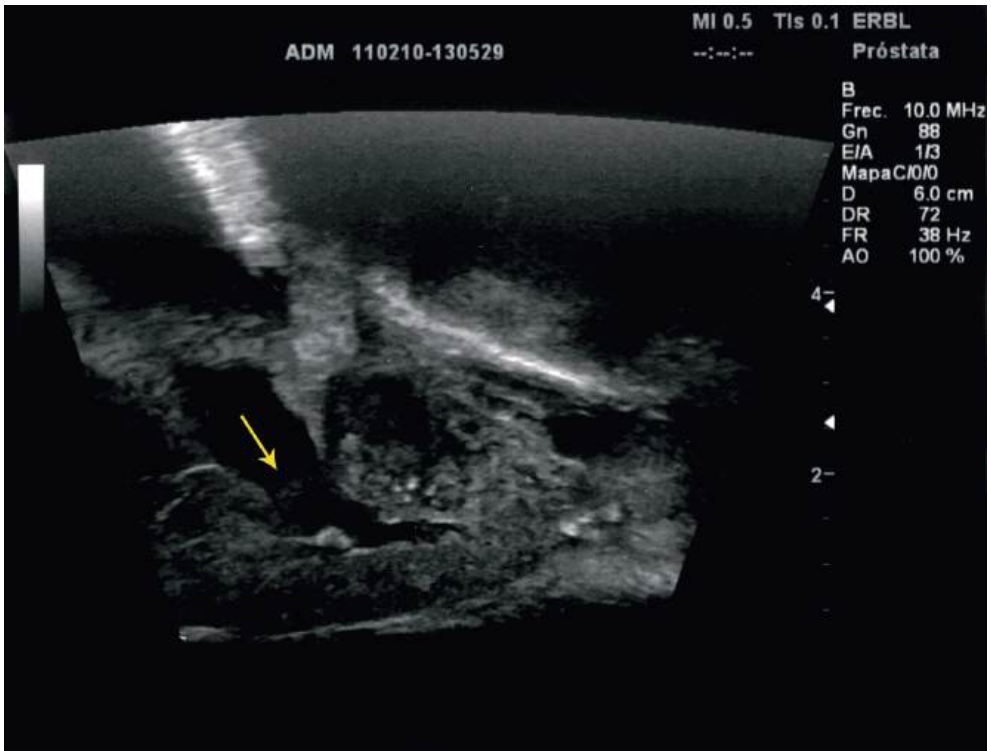


Figura 9.6
 Control postoperatorio de adenomectomía por hipertrofia benigna. Sección axial (A) y longitudinal (B) (flecha) donde se aprecia el defecto quirúrgico conseguido. Ápex prostático normal sin pérdida de tejido prostático (AP).

A



B

PROSTATECTOMÍA RADICAL

La ecografía trasrectal pone de manifiesto unas imágenes características en el paciente próstatatectomizado, fundamentalmente en relación con la anastomosis vesicouretral y que difieren según el plano ecográfico que utilicemos.

ANATOMÍA NORMAL EN EL PLANO AXIAL

Tras identificar la vejiga con el transductor, conforme retiramos el mismo observaremos el cuello vesical anecoico, el cual cambia a una estrecha hendidura transversal rodeada por una banda de tejido de partes blandas de ecogenicidad variable que corresponde a la anastomosis vesicouretral, aunque la morfología más frecuente es la descrita; en ocasiones ésta puede tener forma triangular, ovoidea o rectangular. La yuxtaposición de las paredes del cuello vesical da lugar al inicio de la mucosa uretral.

La fosa prostática, se considera al espacio existente entre la unión vesicouretral descrita hasta la visualización del cuerpo esponjoso del pene, estructura que se delimita con facilidad como una forma redondeada en la línea media. La longitud media de esta zona es de 9 mm (0-23mm), aumenta hasta 16 mm cuando se pide al paciente que realice una contracción muscular del suelo pélvico.

El tejido que rodea a esta zona suele ser más hipoeecogénico que la grasa pélvica circundante y su contorno en el plano axial es simétrico y ovoideo en el plano transversal. Con frecuencia se demuestran planos grasos de separación entre el tejido perianastomótico y el recto.

ANATOMÍA NORMAL EN EL PLANO LONGITUDINAL

La vejiga anecoica se afila suavemente hacia el cuello hasta que la yuxtaposición completa de los pliegues mucosos uretrales marcan el límite craneal de la unión uretrovesical, la tendencia al no afilamiento de esta zona, es mayor en los pacientes con cierto grado de incontinencia. En un tercio de los casos se ve el pliegue interuretérico.

La mucosa uretral coaptada se aprecia como una línea hiperecogénica, horizontal y única que se continúa caudalmente hasta hacerse indistinguible. El volumen medio del tejido perianastomótico usando el modelo de ponderación de la elipse es de aproximadamente 1,7 cc en pacientes próstatatectomizados normales y esta visión se piensa que es secundaria a la fibrosis creada por el acto quirúrgico. Las partes blandas perianastomóticas deben ser simétricas y estar separadas por grasa del músculo elevador del ano.

El volumen del tejido perianastomótico aumenta significativamente en las recurrencias tumorales. La cicatriz fibrosa madura está compuesta por gran cantidad de colágeno y escasas células y vasos; la ausencia de interfases acústicas dan lugar a la típica imagen hipoecoica del tejido perianastomótico. Como el tumor residual o recurrente también es hipoecogénico se sospechará recidiva tumoral.

RECIDIVA TUMORAL

En los cortes axiales. Cuando las partes blandas muestren un contorno lobulado asimétrico, sobre todo si el margen se extiende lateralmente atravesando la grasa hacia los músculos de las paredes laterales de la pelvis, o dorsalmente hacia el cuello vesical o la unión uretrovesical en el espacio graso retroanastomótico.

En los cortes Longitudinales. Suele aparecer una lesión hipoecoica asimétrica que llega lateralmente hasta el elevador del ano o lo infiltra. Otra localización común es la posterior al cuello vesical o la unión uretrovesical, donde puede verse un tejido hipoecoico que se extiende u oblitera los planos grasos anteriores a la pared rectal.

Ayudará a identificar y distinguir el tumor de la fibrosis, en los casos en que el primero presente aumento de la vascularización.

DOPPLER COLOR

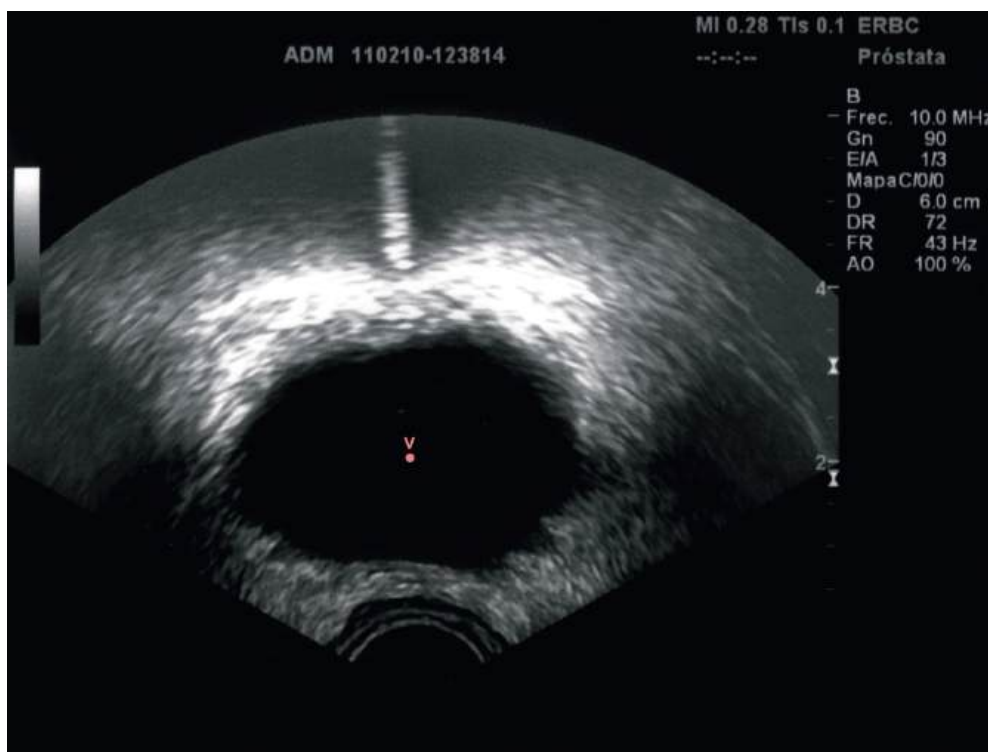
Será útil en la misma medida que lo es en los pacientes no operados, al poder identificar zonas de aumento de consistencia (rigidez) que delataran la existencia de recidiva tumoral.

ELASTOGRAFÍA

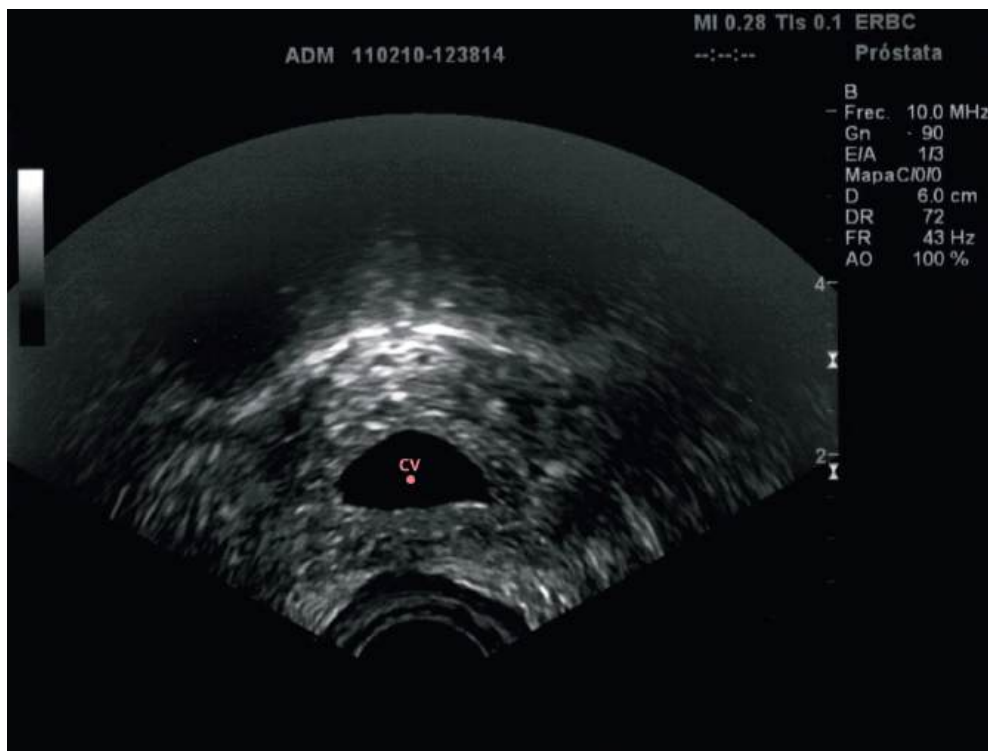
Relativo a: Anatomía normal en el plano axial

Figura 9.7

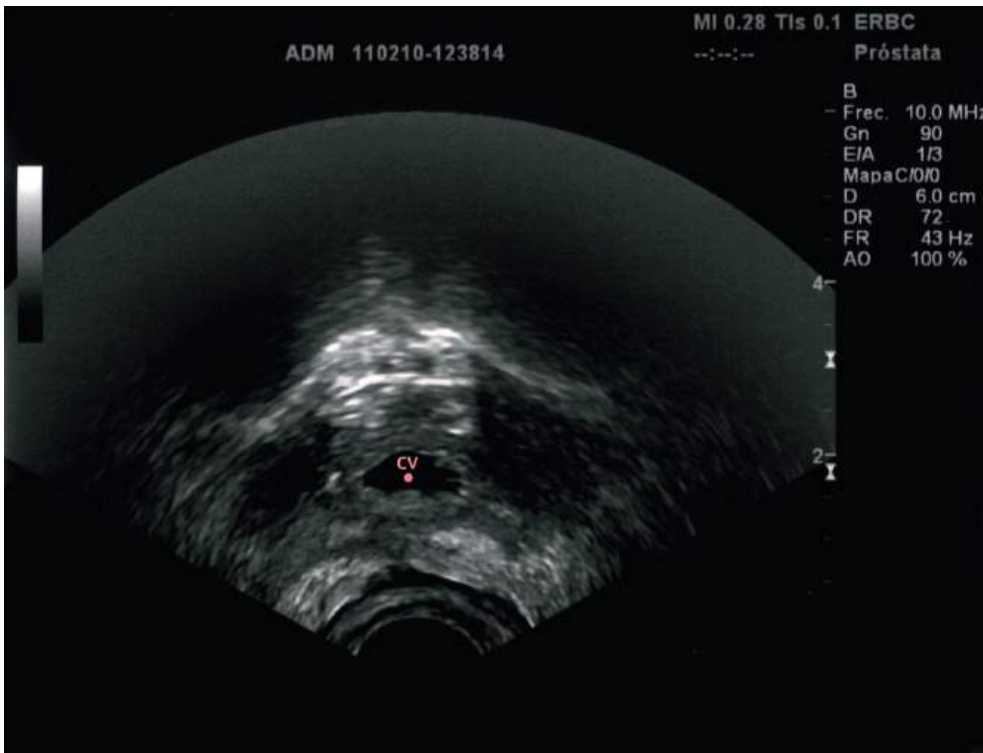
Control postoperatorio tras prostatectomía radical. Secciones axiales consecutivas del mismo paciente, de vejiga a zona bulbouretral, donde se puede apreciar la anatomía normal del paciente prostatectomizado.



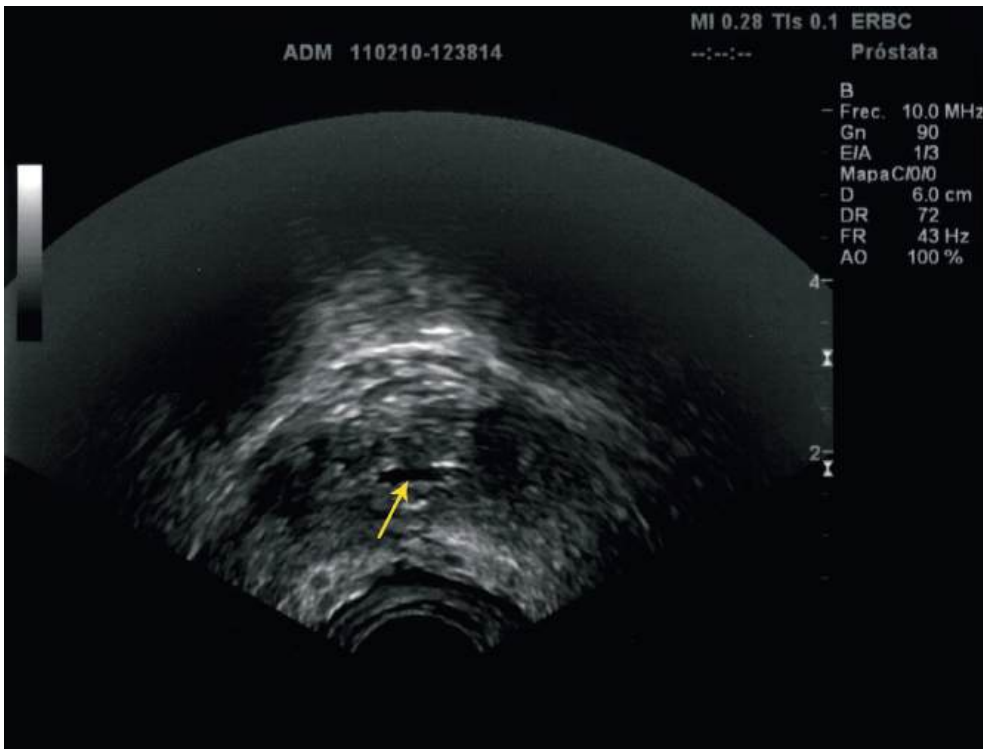
Vejiga (V)



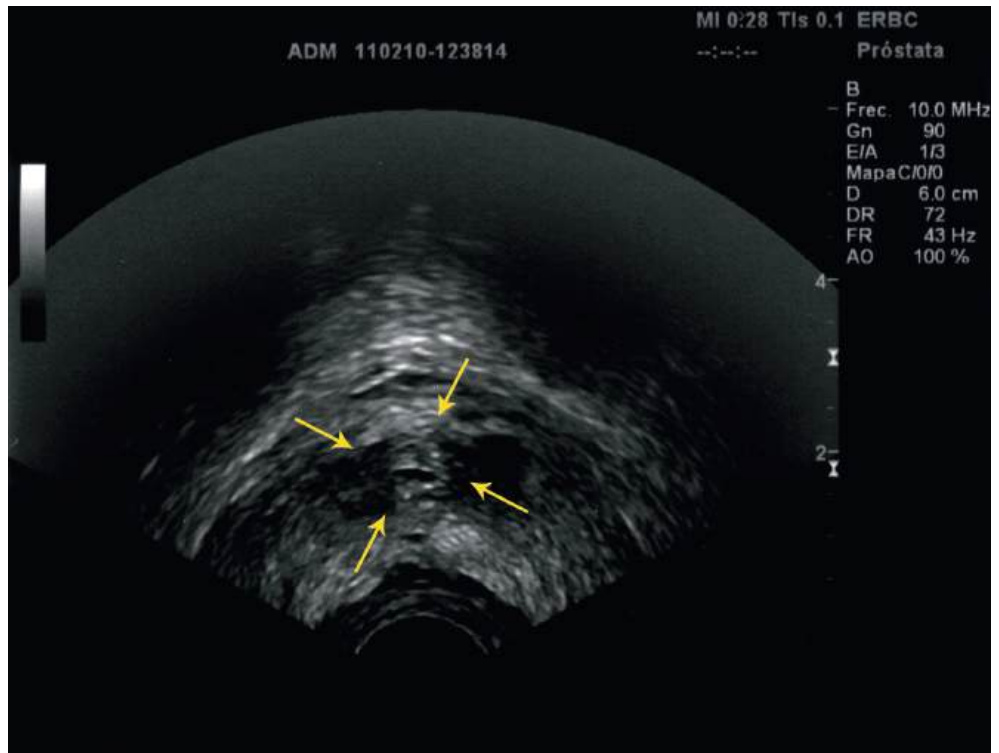
Cuello vesical (CV)



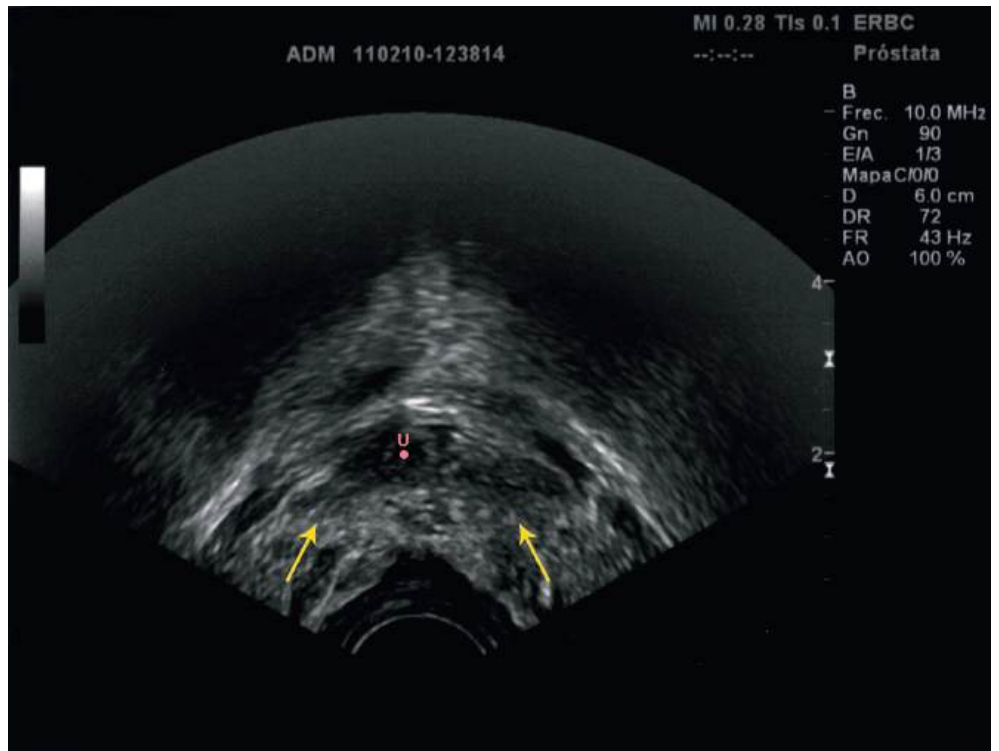
Cuello vesical cercano a la anastomosis (CV)



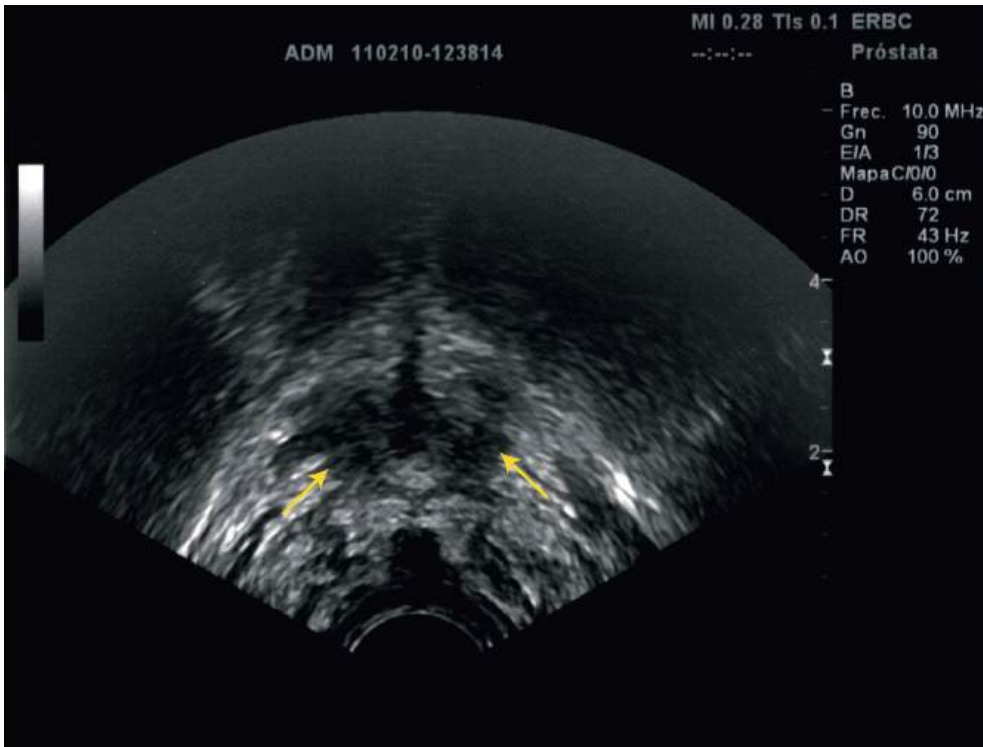
Anastomosis vesicouretral (flecha).



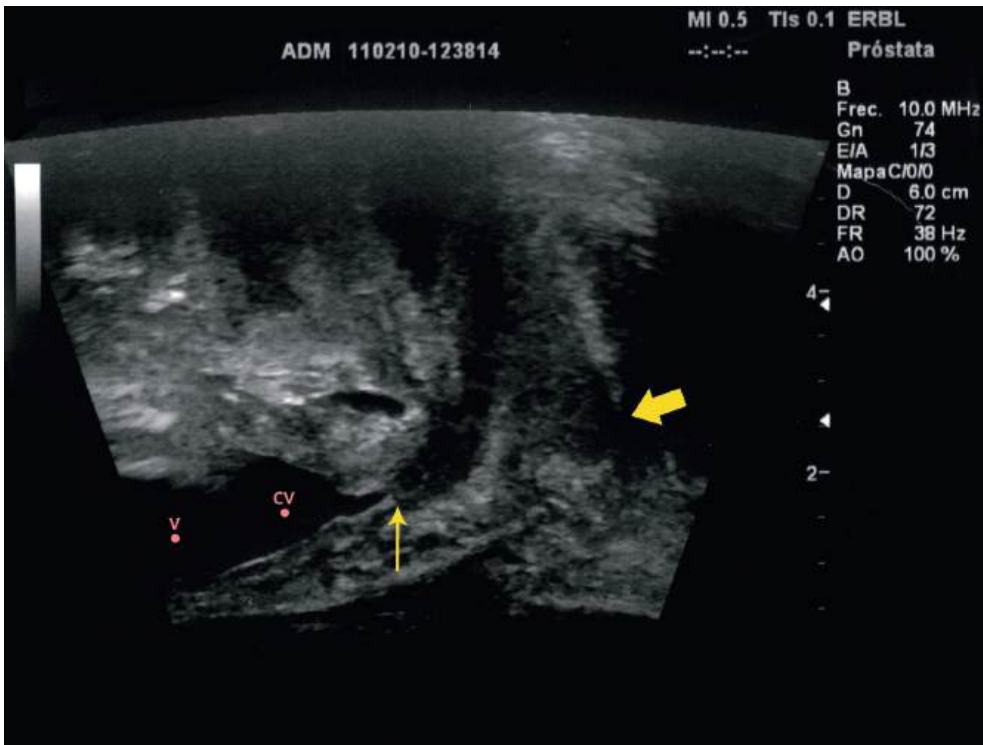
Tejido perianastomótico.
(flechas).



Uretra y músculo elevador del
ano (flechas).



Músculo bulboesponjoso (flechas).

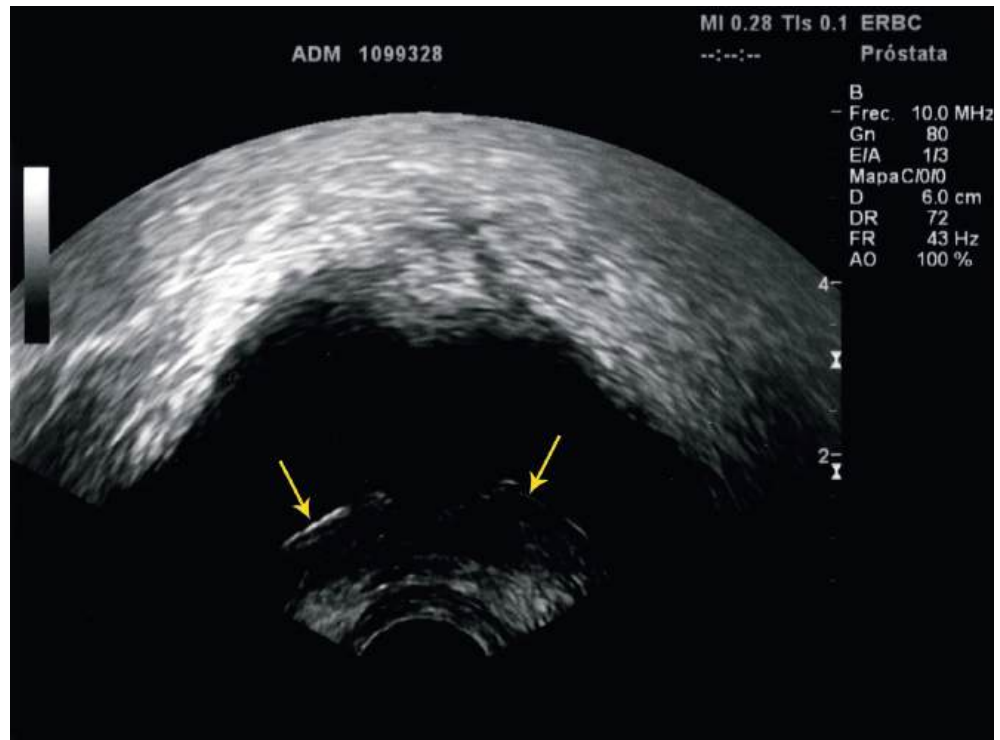


Relativo a: Anatomía normal en el plano longitudinal

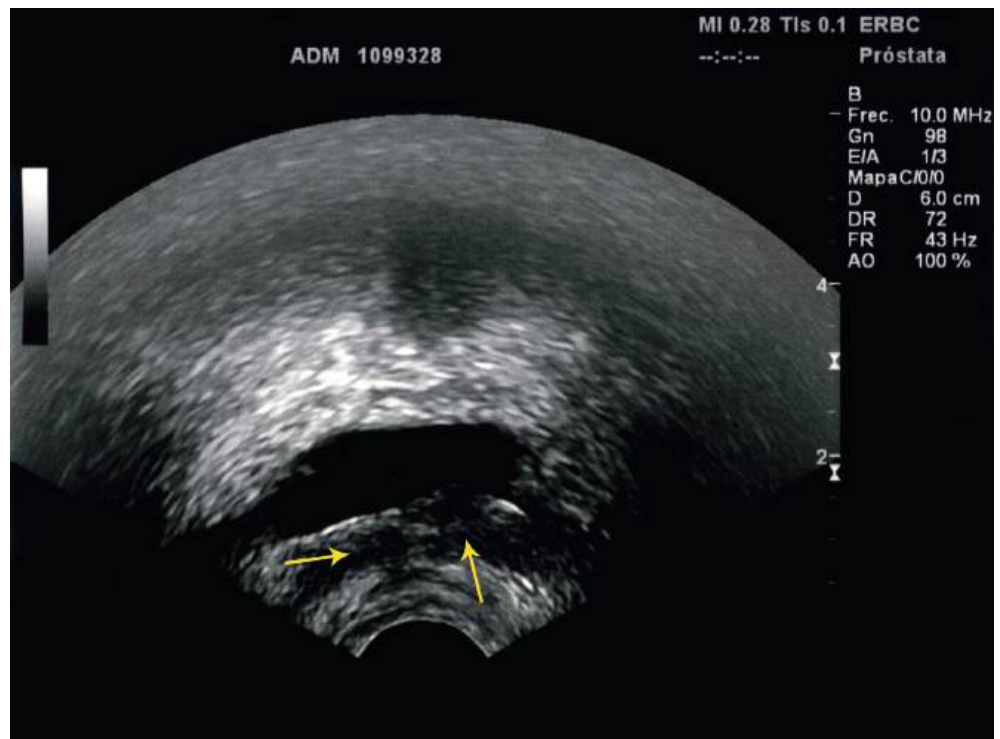
Figura 9.8
Control postoperatorio tras prostatectomía radical. Sección longitudinal correspondiente al paciente de la figura 9.7, se identifica: Vejiga (V), cuello vesical (CV), anastomosis vesicouretral (flecha), bulbo uretral (flecha gruesa).

Relativo a: Recidiva local tras prostatectomía radical en el plano axial

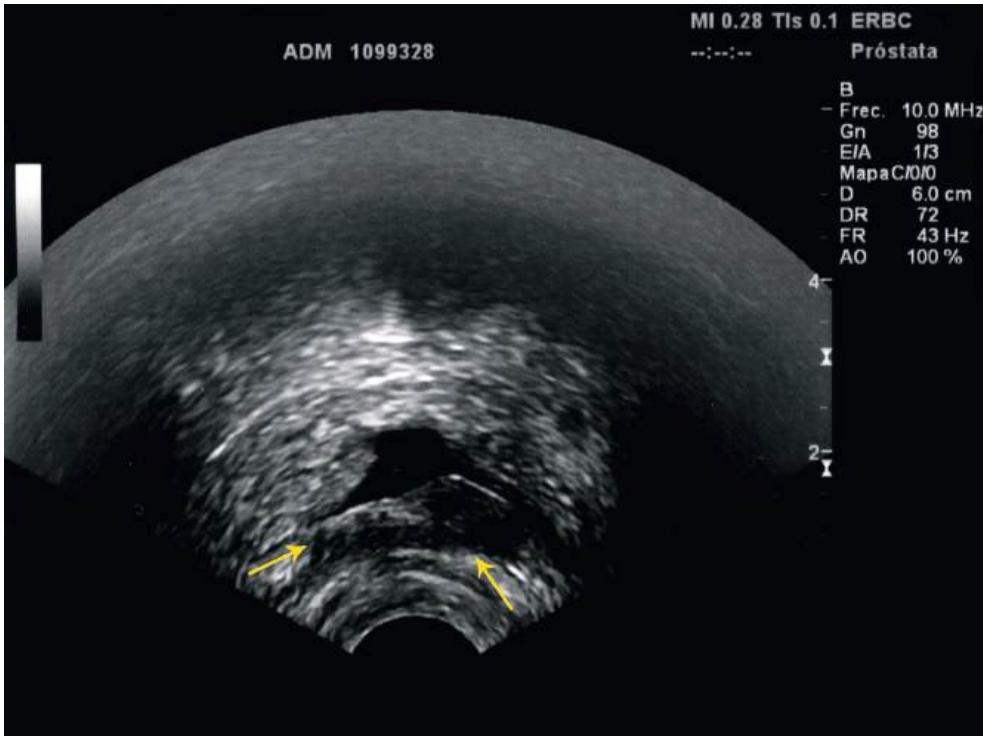
Figura 9.9
Control postoperatorio tras prostatectomía radical. Secciones axiales consecutivas del mismo paciente, de vejiga a zona bulbouretral, donde se puede apreciar la recidiva tumoral local tras la cirugía:



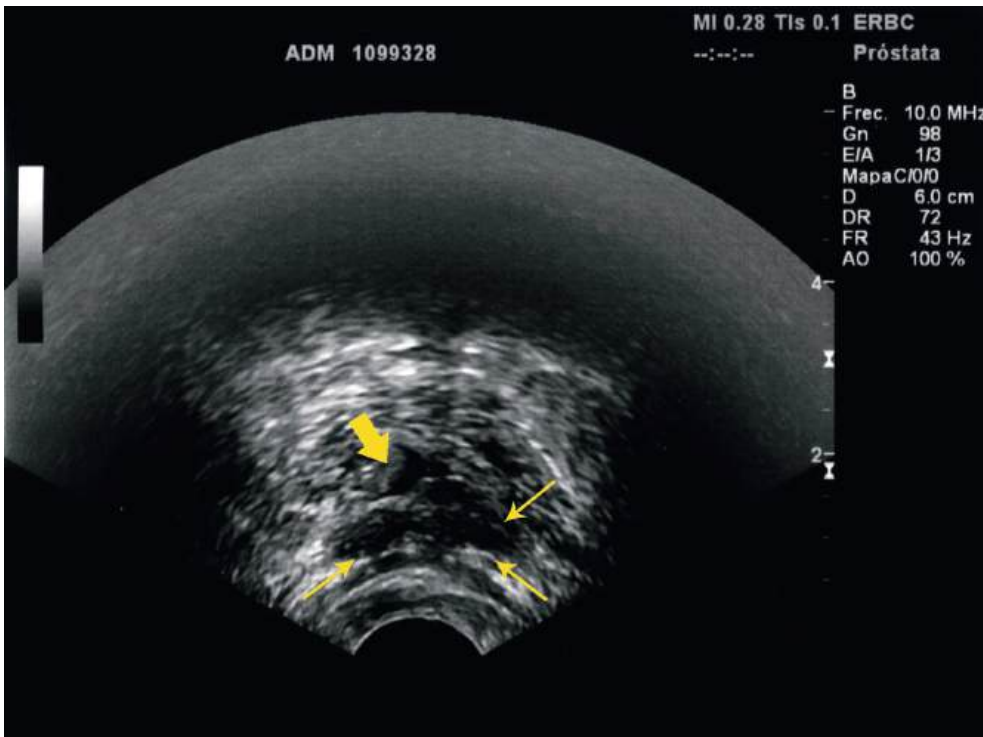
Afectación vesical por tumor (flechas)



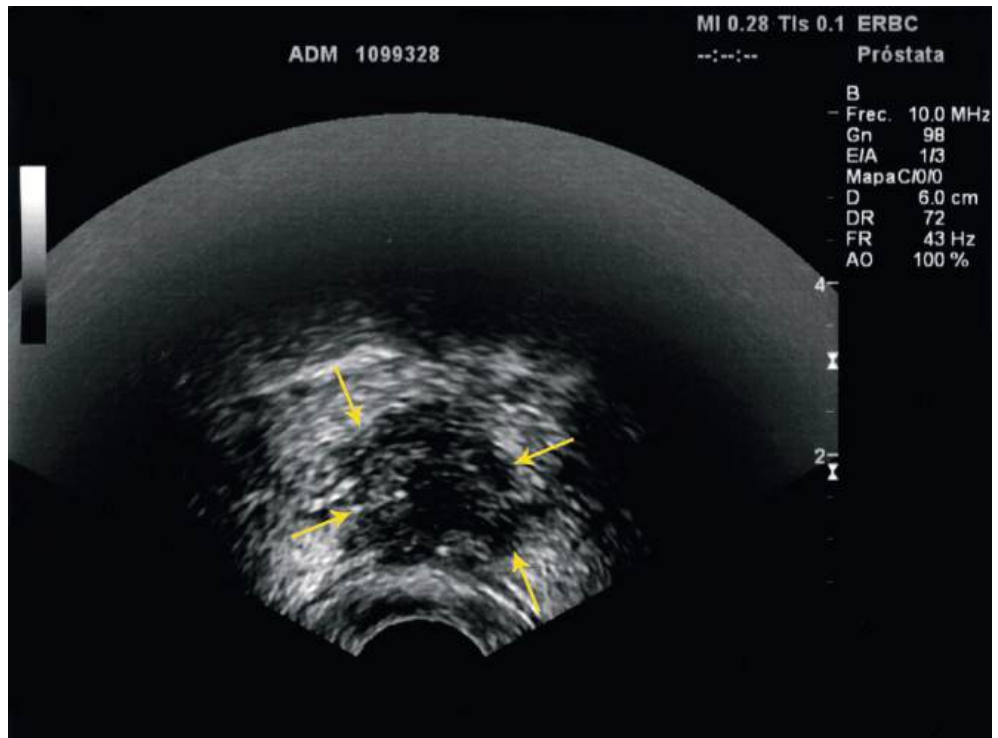
Afectación vesical por tumor (flechas)



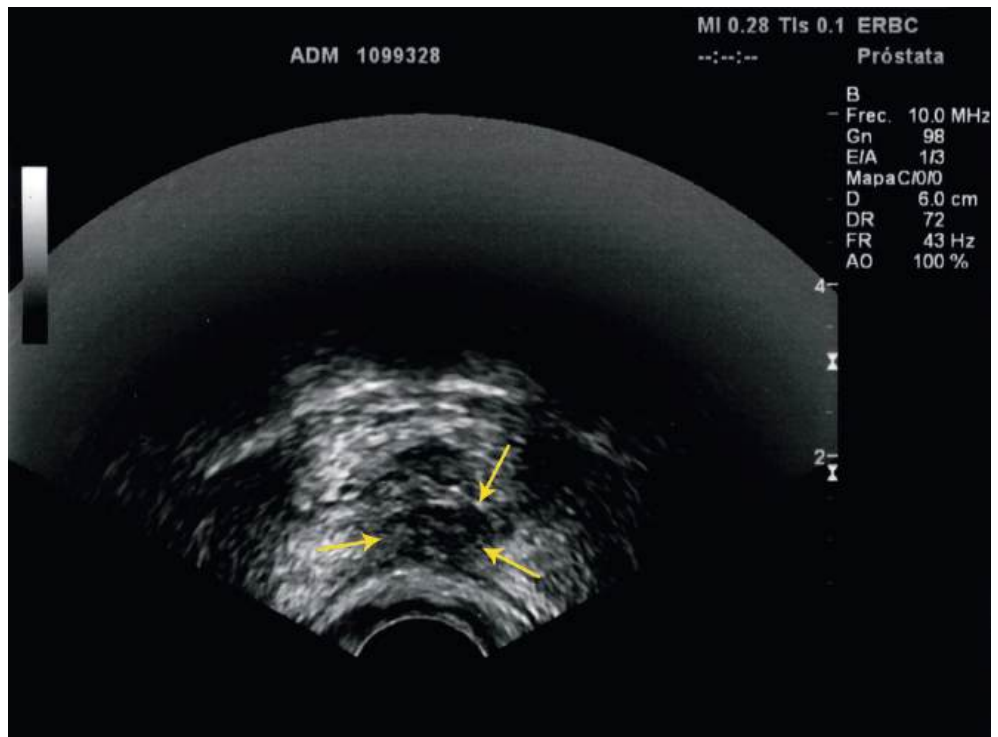
Tumor invadiendo la zona del cuello vesical (flechas).



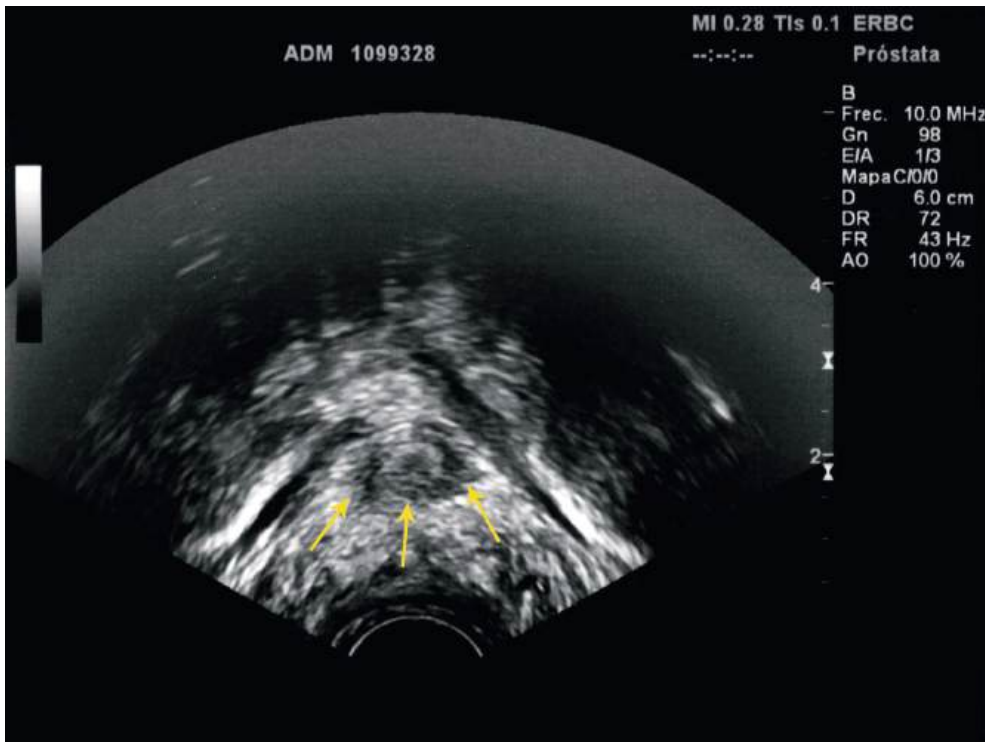
Afectación por tumor (tejido hipoeico) de la unión uretrovesical (flechas), anastomosis irregular tumoral (flecha gruesa).



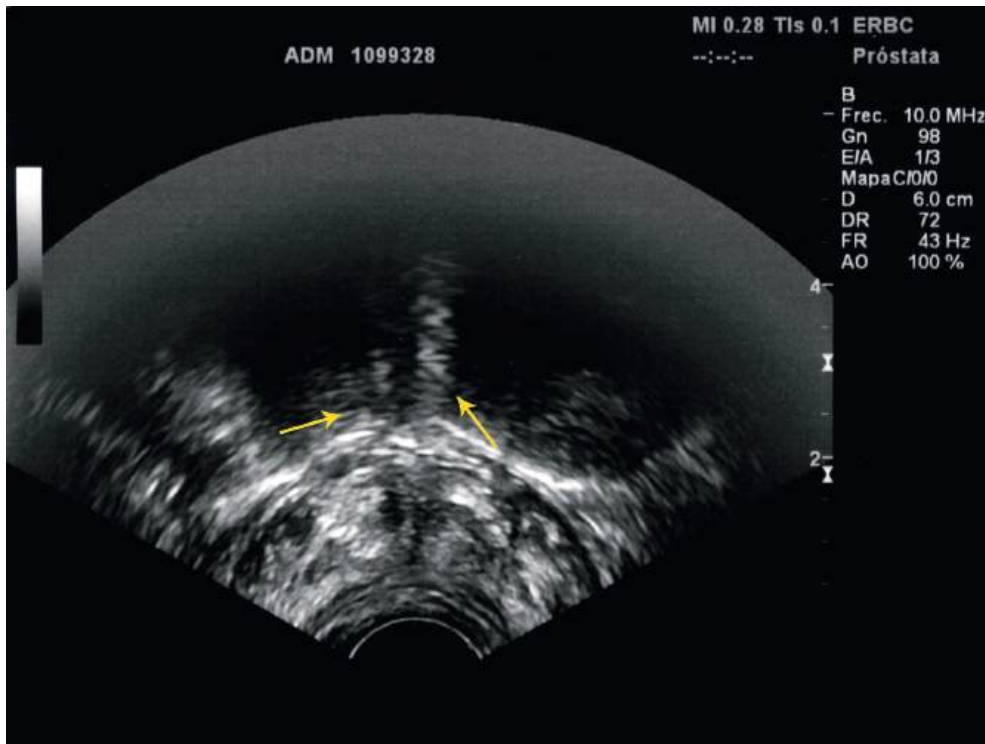
Aumento asimétrico del tejido de la unión uretrovesical. Área hipocóica tumoral (flechas).



Irregularidad y zona hipocóica tumoral en la unión uretrovesical cercana al bulbouretral (flechas).



Uretra con tejido periuretral irregular tumoral (flechas).

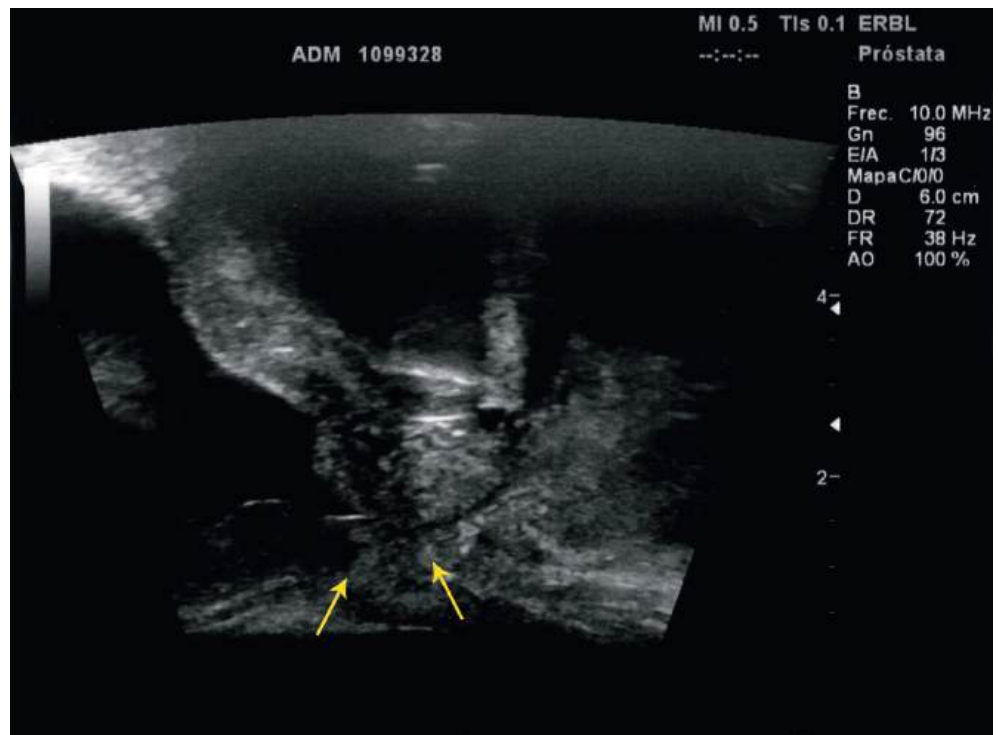
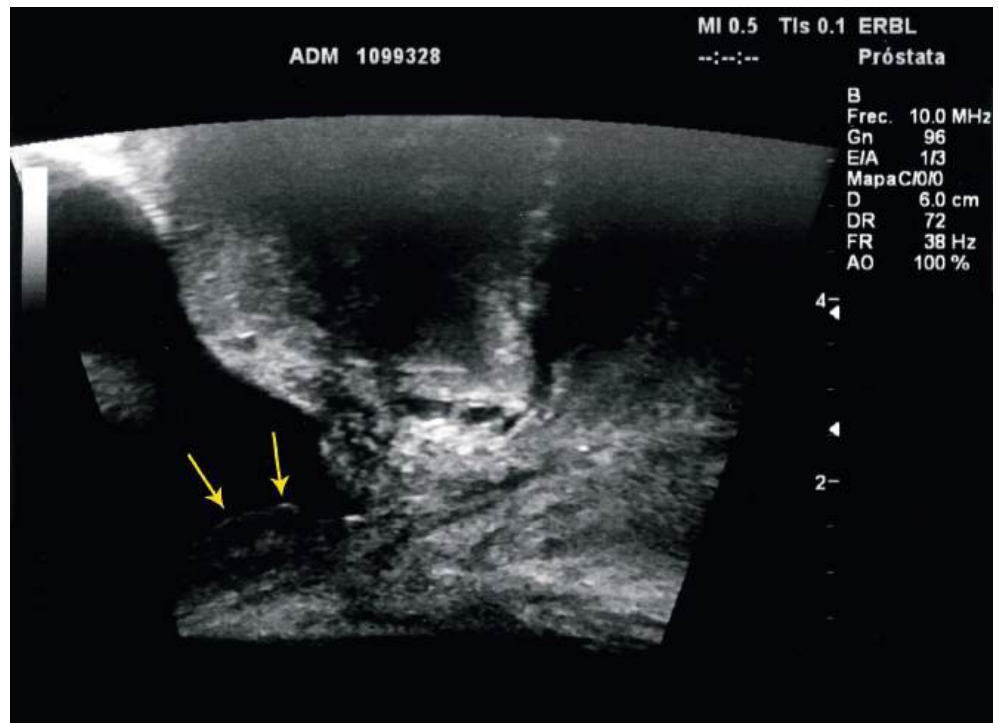


Zona bulbouretral normal (flechas).

Relativo a: Recidiva local tras prostatectomía radical en el plano longitudinal.

Figura 9.10

Control postoperatorio tras prostatectomía radical. Secciones longitudinales. En A se puede observar como el tejido tumoral hipoeoico recidivado infiltra vejiga y cuello vesical (flechas). En B se aprecia la recidiva afectando a la parte posterior de la unión uretrovesical (flechas).



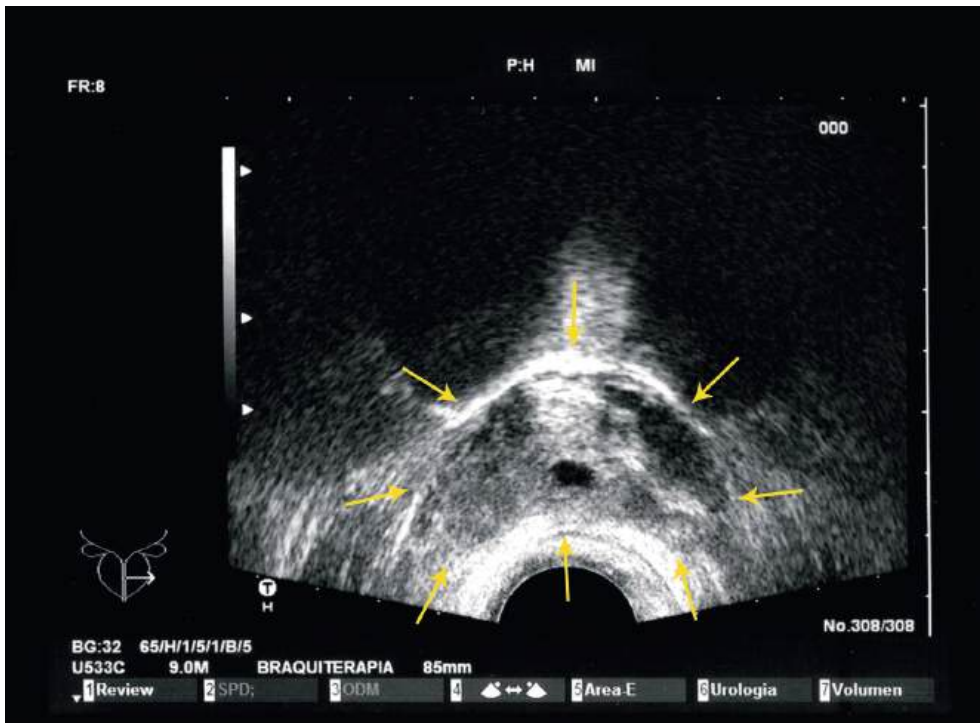
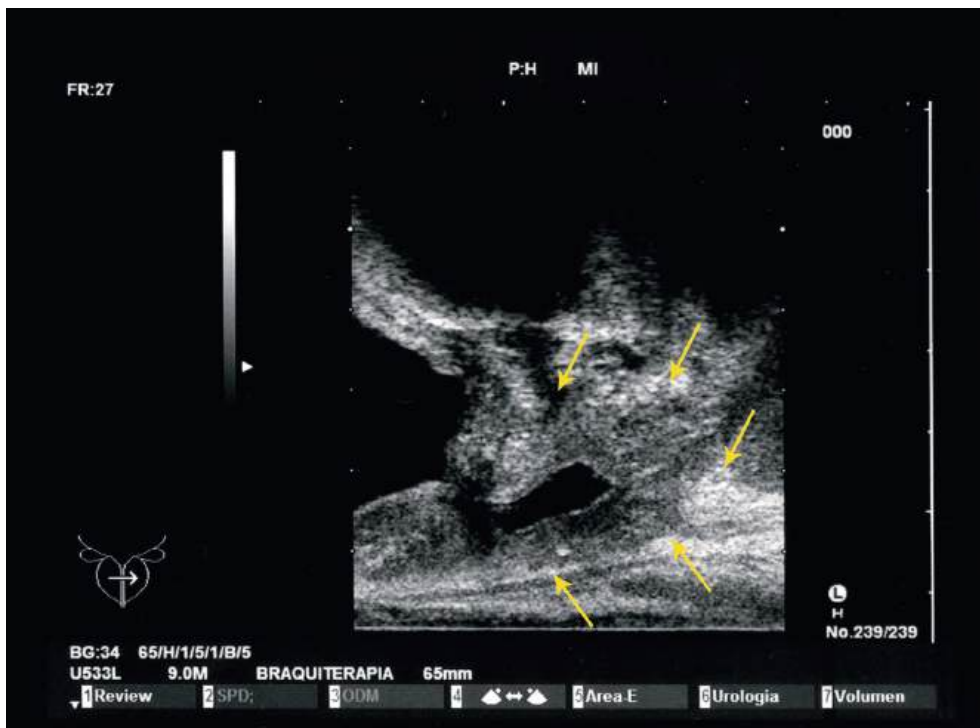


Figura 9.11
 Persistencia de la glándula
 prostática con tumor tras
 prostatectomía radical lapa-
 róscopica. Cortes axial (A) y
 longitudinal (B) (flechas).
 Ecografía realizada al mes de
 la intervención.

A



B

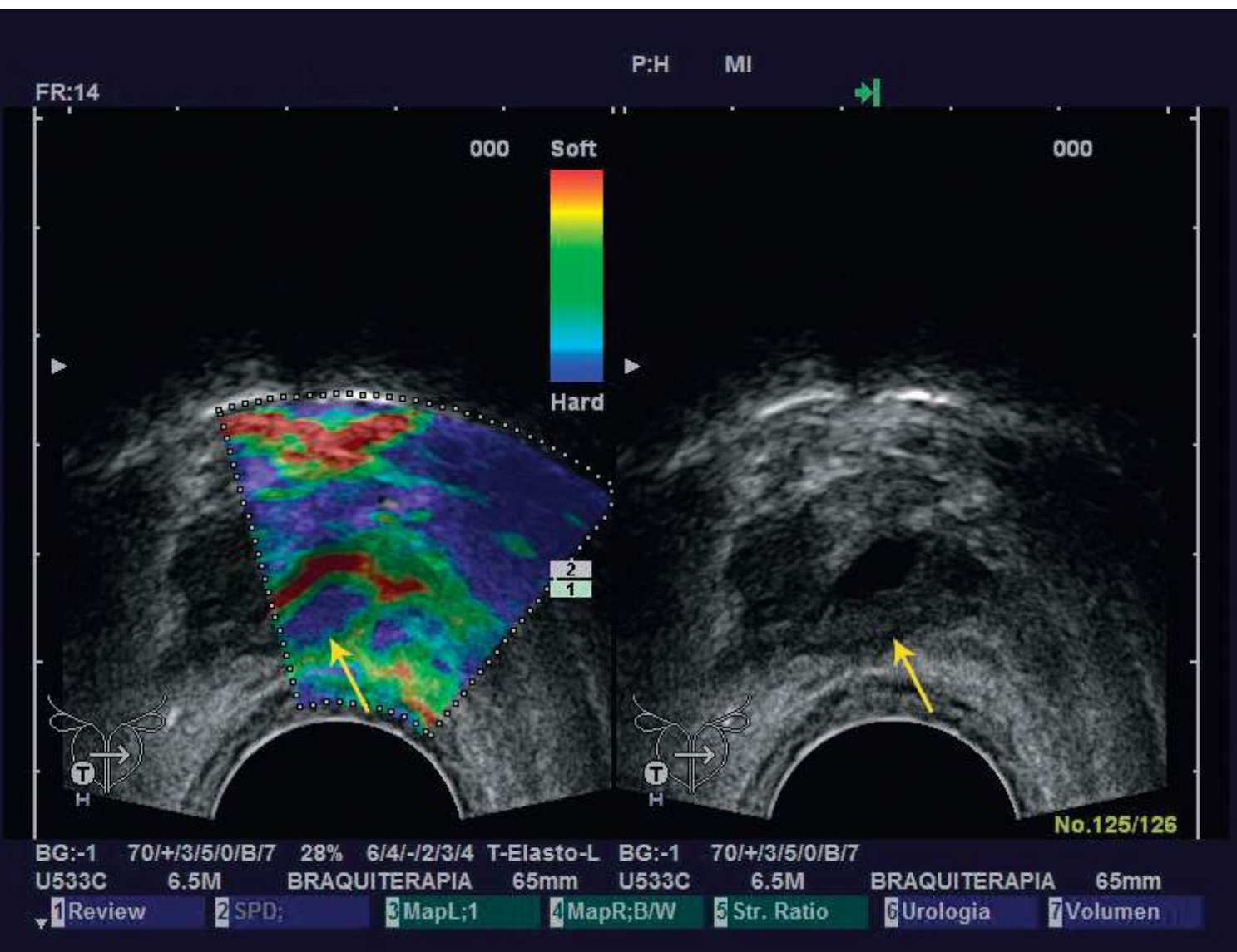


Figura 9.12
 Elastografía (parte izquierda).
 Área menos vibroelástica tras
 prostatectomía radical, en azul
 (flecha), identifica la zona de
 recidiva tumoral en la sección
 axial. Correspondencia
 ecográfica en modo B (parte
 derecha, flecha).

Todas las formas actuales de tratamiento de supresión androgénica, funcionan por la disminución de la capacidad de los andrógenos de activar al receptor de andrógenos, sea porque reducen las concentraciones de andrógeno o porque bloqueen la unión de los andrógenos al receptor.

Después de los seis primeros meses de iniciado el tratamiento hormonal, se produce una disminución llamativa del volumen prostático. A nivel del parénquima prostático se evidencia una estructura heterogénea con áreas hipoeoicas con desaparición de los nódulos previos. La densidad global es poco ecogénica. Las vesículas seminales son pequeñas, dando un aspecto atrófico con el resto de morfología normal.

Figura 9.13
Sección axial y longitudinal de un paciente con tratamiento hormonal de más de 6 meses. Se aprecia una disminución de la ecogenicidad global de la glándula prostática y atrofia de vesículas seminales (VS).

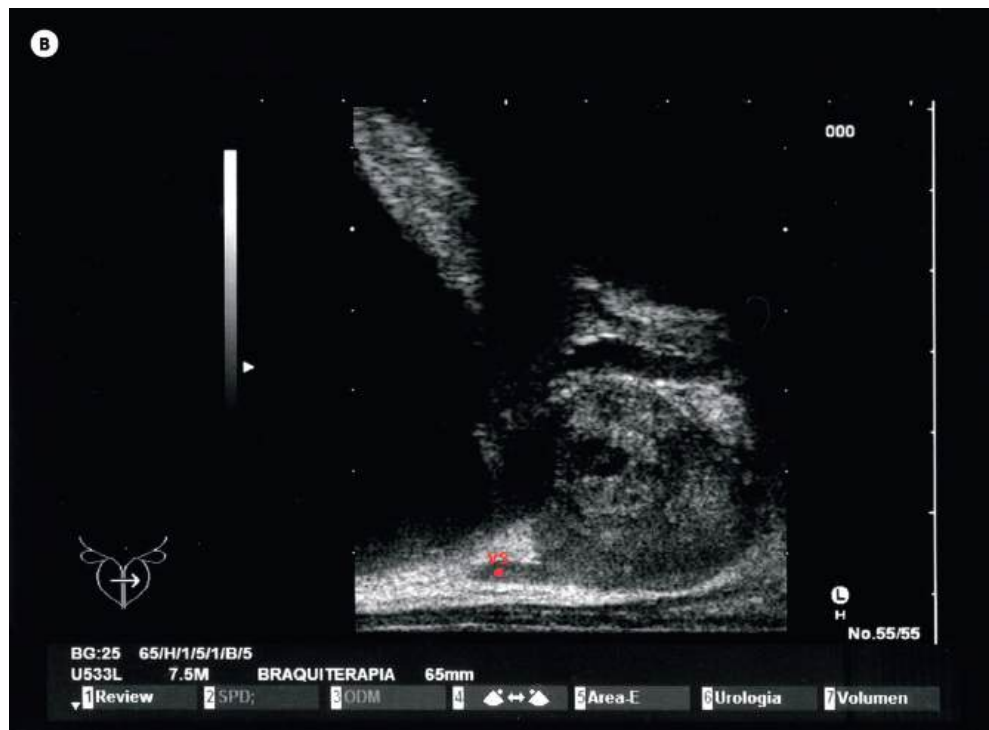
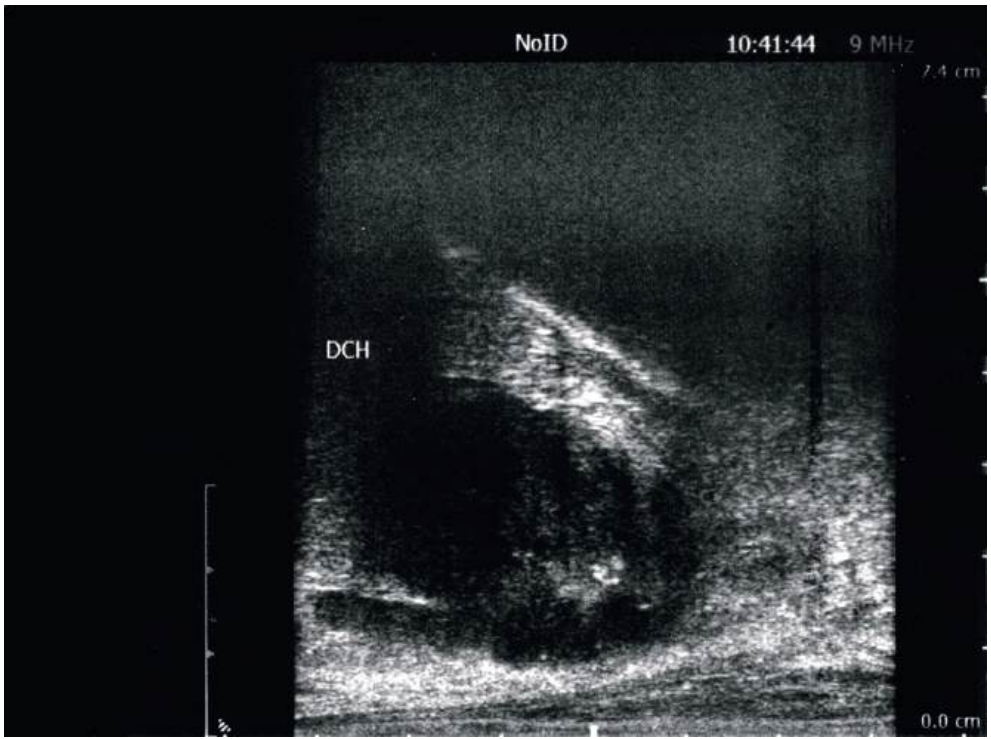




Figura 9.14
 Sección axial y longitudinal
 de un paciente que recibió
 tratamiento con irradiación
 externa. Podemos observar
 una estructura ecográfica
 heterogénea secundaria a
 la fibrosis causada por la
 irradiación.



RADIOTERAPIA EXTERNA

Los pacientes que han recibido tratamiento con irradiación externa, pueden presentar desde el punto de vista ecográfico tras la finalización de la misma, un aumento moderado del tamaño prostático secundario al edema causado por la agresión radiológica, en las semanas siguientes a la finalización del tratamiento, el tamaño prostático regresará al tamaño que tenía previamente al inicio de la irradiación. La estructura ecográfica de la próstata irradiada es muy heterogénea de forma bilateral secundaria a la fibrosis producida por la irradiación.

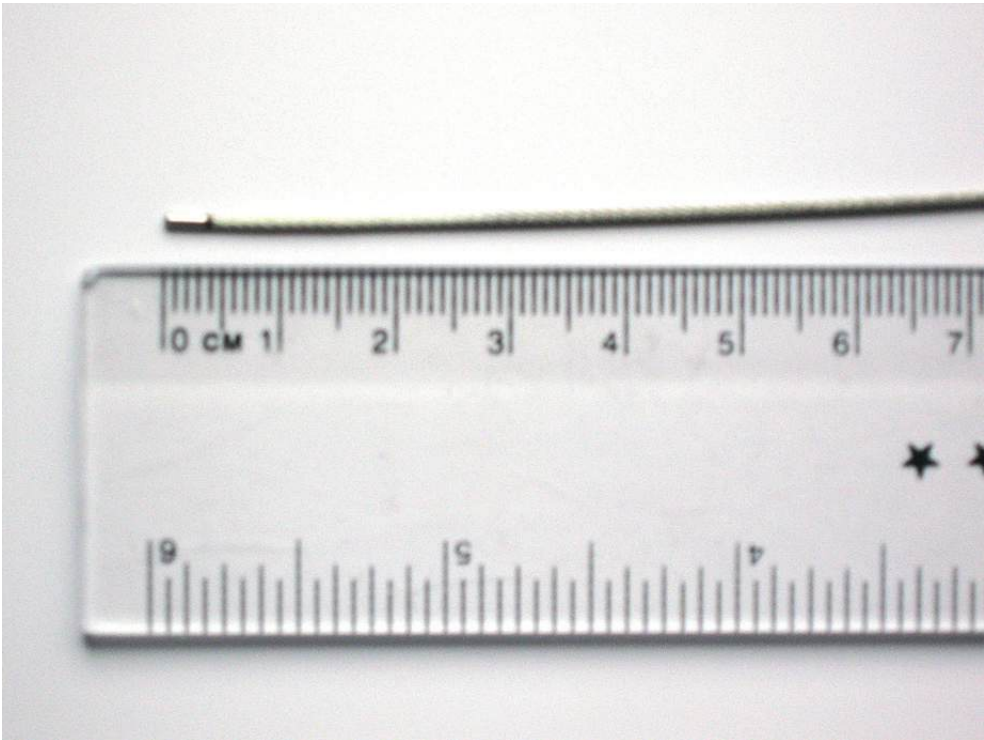
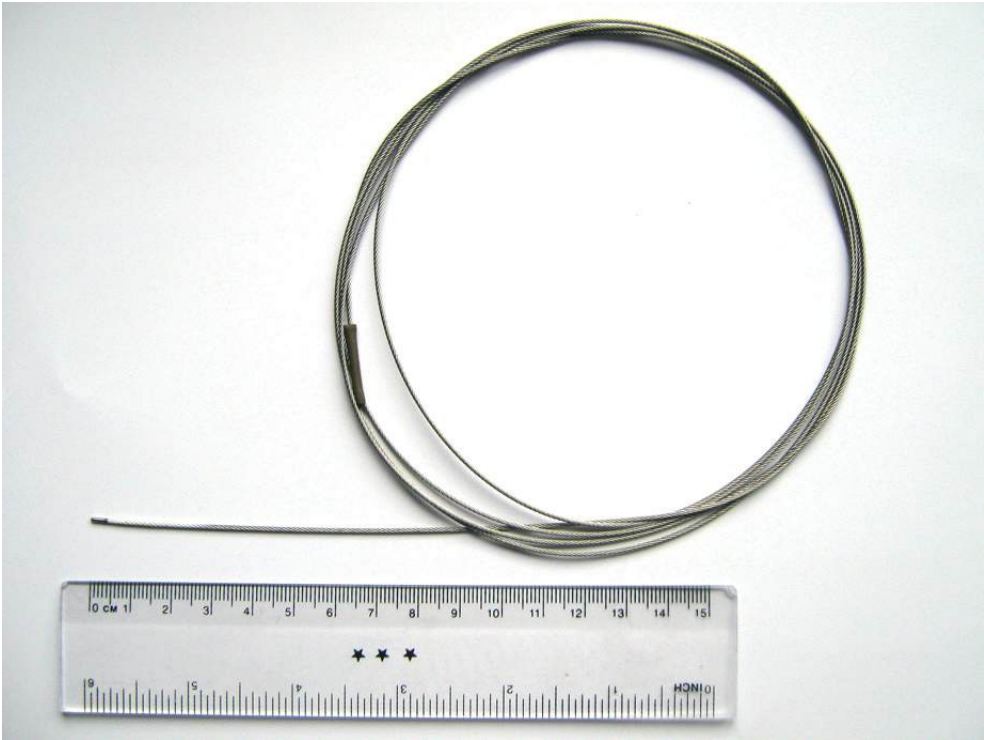
El Doppler color no parece tener utilidad en los pacientes irradiados, ya que la irradiación parece interferir con la capacidad de desarrollar neovascularización.

La elastografía también parece estar dificultada, debido a la fibrosis que crea la irradiación en el tejido prostático.

BRAQUITERAPIA DE ALTA TASA DE DOSIS (HDR)

Con braquiterapia de alta tasa de dosis no se deposita material radiactivo de forma permanente en el interior de la glándula, sólo se deposita la energía, al permanecer una fuente que produce irradiación dentro de la próstata durante un tiempo predeterminado, siendo retirada cuando esta ha depositado la energía deseada. Utilizamos para este fin el ^{192}Ir . Se administran dosis altas en pocos minutos y por eso se le denomina Alta Tasa de Dosis (HDR).

Los cambios ecográficos tras el tratamiento, son semejantes a los observados después de la irradiación externa, es decir, la estructura ecográfica de la próstata es muy heterogénea de forma uniforme en toda la glándula, secundaria a la fibrosis producida por la irradiación.

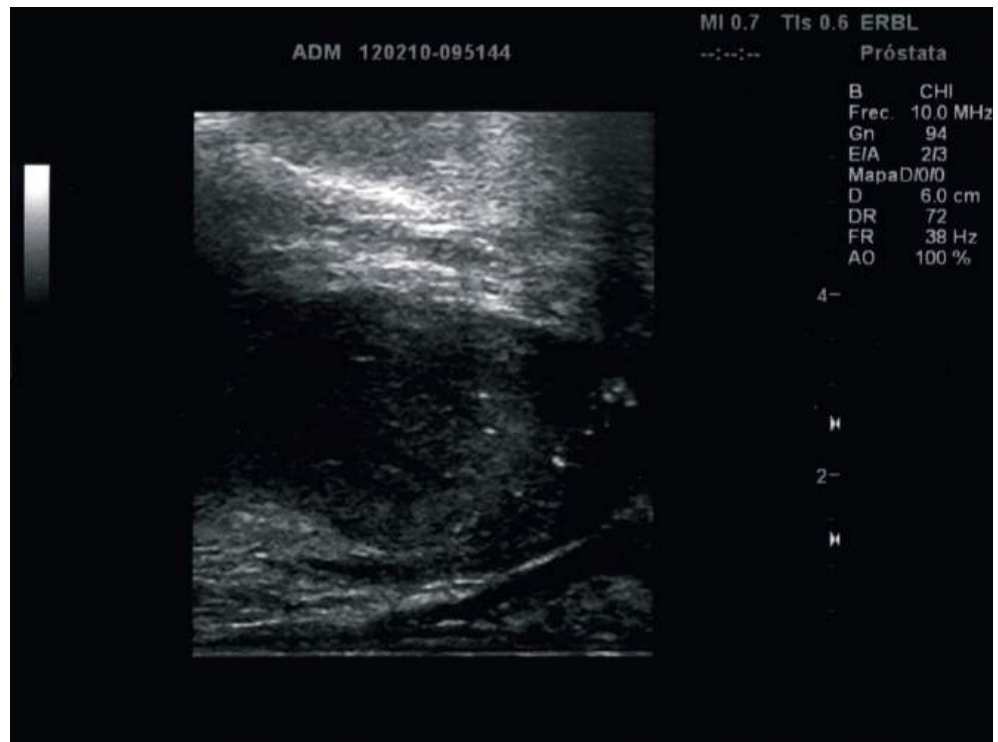


Fuente de ^{192}Ir

Figura 9.15
Sección axial (A) y longitudinal (B) de un paciente que recibió tratamiento con braquiterapia de alta tasa de dosis (HDR). Se puede observar una escasa ecogenicidad secundaria a la fibrosis causada por la irradiación.



A

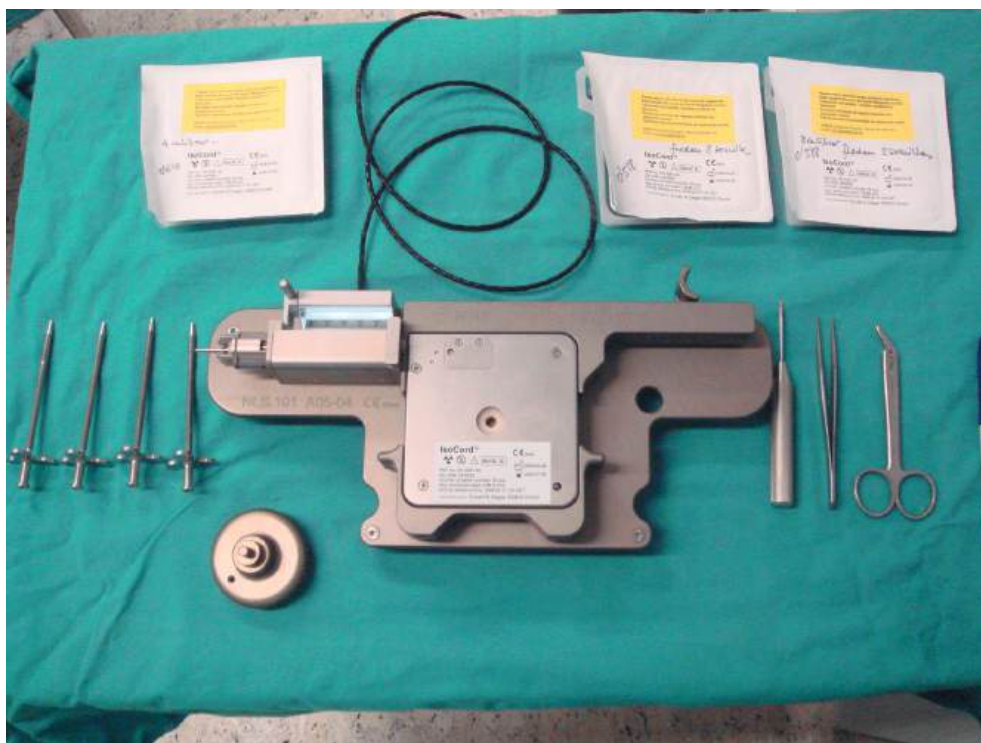


B

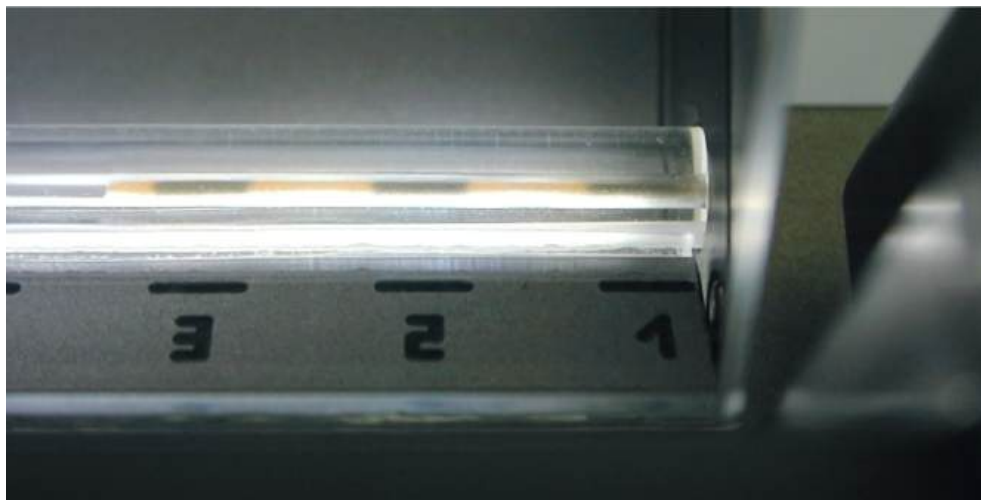
Los tratamientos con braquiterapia de baja tasa de dosis depositan material radiactivo de forma permanente en el interior de la glándula. El material más utilizado para tal fin es el ^{125}I . Se administra dosis altas a lo largo de meses, por eso se le denomina Baja Tasa de Dosis (LDR).

BRAQUITERAPIA DE BAJA TASA DE DOSIS (LDR)

Los cambios ecográficos tras el tratamiento, son semejantes a los observados después de los tratamientos con alta tasa de dosis, a los que se añade la visión hiperecogénica de las semillas depositadas en el interior de la próstata.



Semillas Isocord de IBT Bebig. Semillas enlazadas con protección total en su manejo. Características recomendadas por las sociedades científicas.



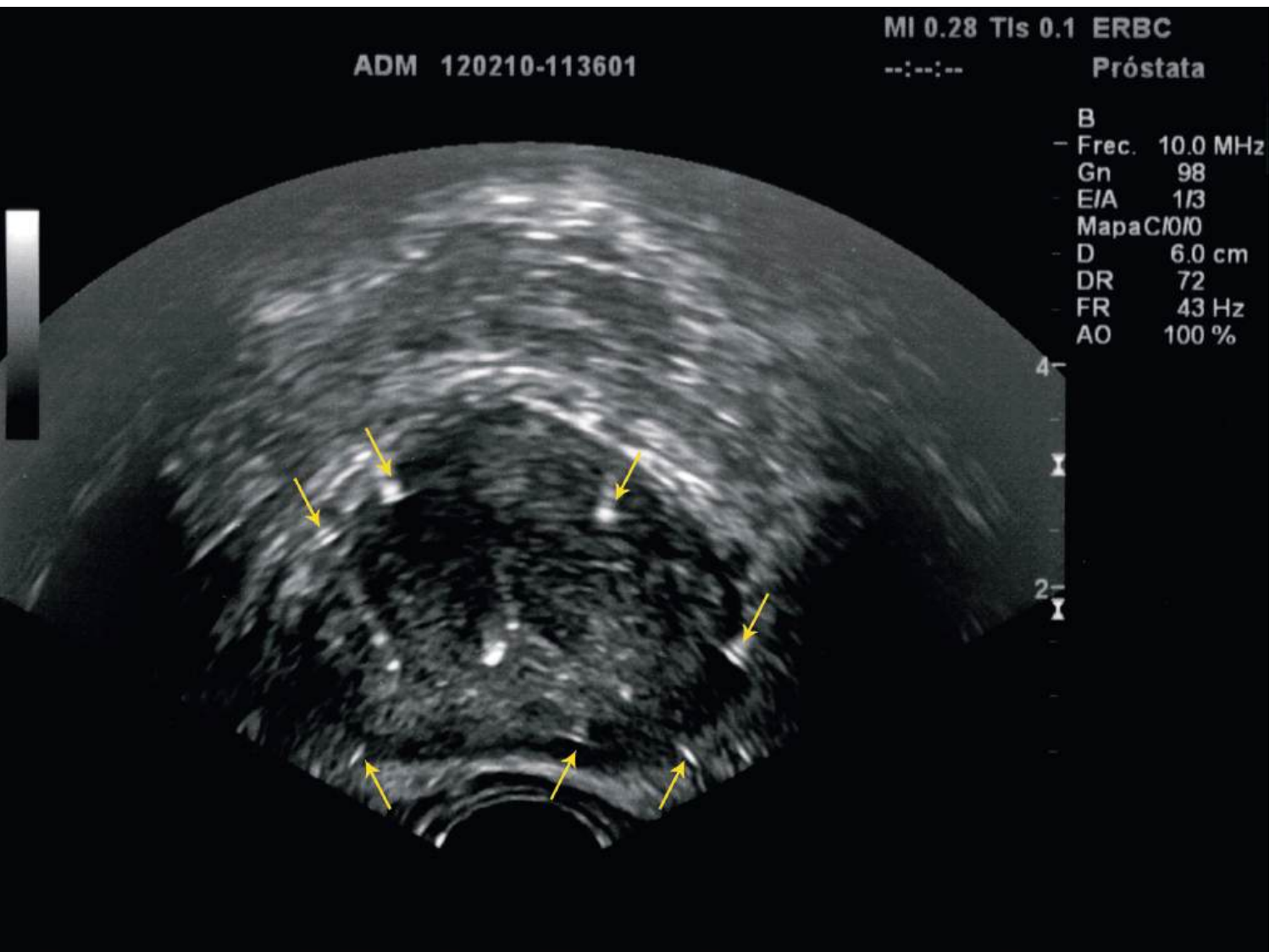


Figura 9.16
Sección axial y longitudinal
de un paciente que recibió
tratamiento con braquiterapia
de baja tasa de dosis (LDR). Se
puede observar las semillas
depositadas en el interior de la
próstata (flechas) y una escasa
ecogenicidad generalizada de
la glándula.

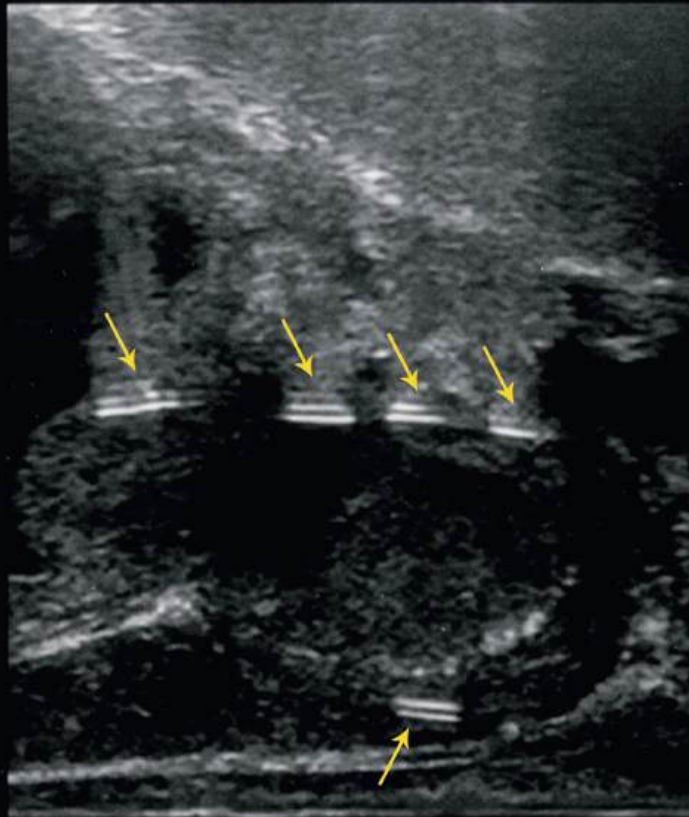
ADM 120210-113601

MI 0.7 TIs 0.6 ERBL

--:--:--

Próstata

B CHI
Frec. 10.0 MHz
Gn 94
EIA 2/3
MapaD/0/0
D 6.0 cm
DR 72
FR 38 Hz
AO 100 %

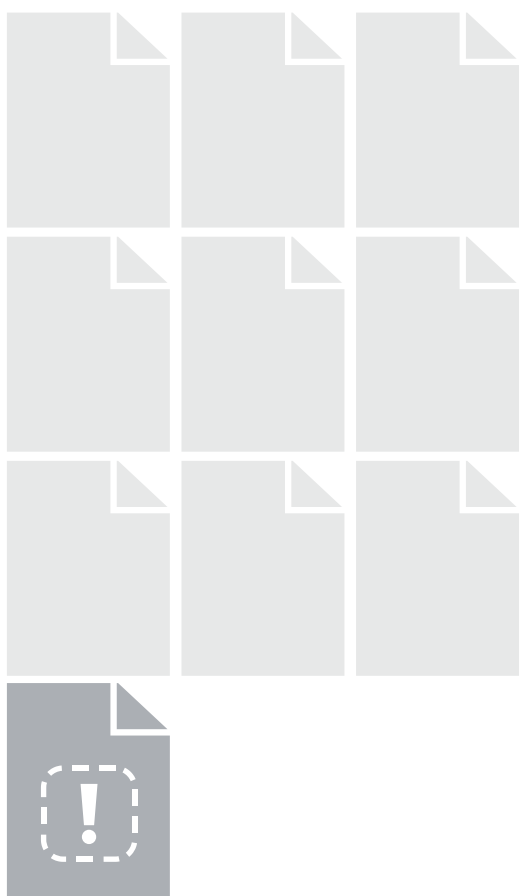


4-

M

2-

M



10

HALLAZGOS
CASUALES
EN EL
ESTUDIO
DE LA
GLÁNDULA
PROSTÁ-
TICA POR
ECOGRFÍA
TRANSREC-
TAL

No pretende este capítulo ser un estudio detallado de las posibilidades diagnósticas de la ecografía transrectal en la evaluación del área pélvica; sobre todo en lo que corresponde al recto, vejiga y estructuras vasculares, pero hemos considerado interesante el ilustrar algunos de los hallazgos con los que nos hemos encontrado a lo largo de todos estos años de evaluación rutinaria de los pacientes diagnosticados de cáncer de próstata que fueron remitidos a nuestro servicio para valoración de un posible tratamiento radiológico de su patología.

Son muchos los procesos que pueden ser evaluados por este medio diagnóstico tanto a nivel digestivo como urinario. Por hacer mención a algunos de ellos destacaremos a nivel del tubo digestivo el diagnóstico y estadificación de los tumores rectales, la identificación de ganglios y fístulas y la evaluación del estado del esfínter anal. Desde el punto de vista urinario podemos apreciar el estado de la mucosa vesical, así como la existencia de litiasis, divertículos, dilataciones ureterales o fístulas y por supuesto el diagnóstico y evaluación de tumores vesicales. No debemos olvidar las posibles alteraciones vasculares que pueden quedar al alcance de la sonda endorectal como los aneurismas o hematomas.

Hemos hecho una selección de algunas de las alteraciones que fueron hallazgos casuales tras una exploración transrectal prostática, que fue practicada con finalidad diagnóstica y de evaluación terapéutica en pacientes remitidos por adenocarcinoma de próstata para tratamiento radiológico.

Las últimas figuras ponen de manifiesto la creación de un gran espacio entre la cara anterior del recto (aponeurosis de Denonvilliers) y la cápsula prostática con ácido hialurónico como medio protector de la mucosa rectal, en los pacientes sometidos a tratamiento de intención curativa radical con braquiterapia. La técnica fue desarrollada por nuestro grupo con una gran eficacia en cuanto a la finalidad buscada, como ha quedado demostrado en los trabajos publicados (*“Transperineal Injection of Hyaluronic Acid in the Anterior Peri-rectal Fat to Decrease Rectal Toxicity from Radiation Delivered with Low Dose Rate Brachytherapy for Prostate Cancer Patients. Brachytherapy.”*, *“Transperineal injection of hyaluronic acid in the anterior peri-rectal fat to decrease rectal toxicity from radiation delivered with intensity modulated brachytherapy or EBRT for prostate cancer patients.”*). Pretendemos con estas imágenes demostrar que la ecografía transrectal es el único medio eficaz para su colocación y que es un excelente instrumento para evaluar su evolución en el tiempo.

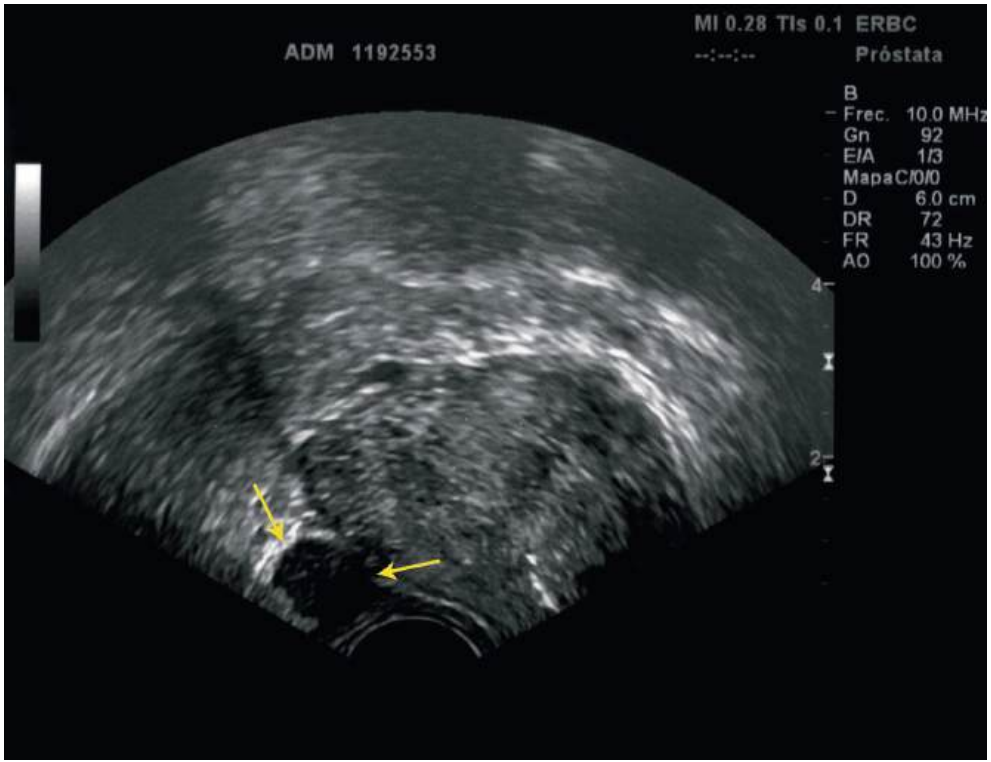


Figura 10.1
Sección axial y longitudinal.
Nódulo subcutáneo rectal de
etiología no tumoral. Tejido
fibrótico.



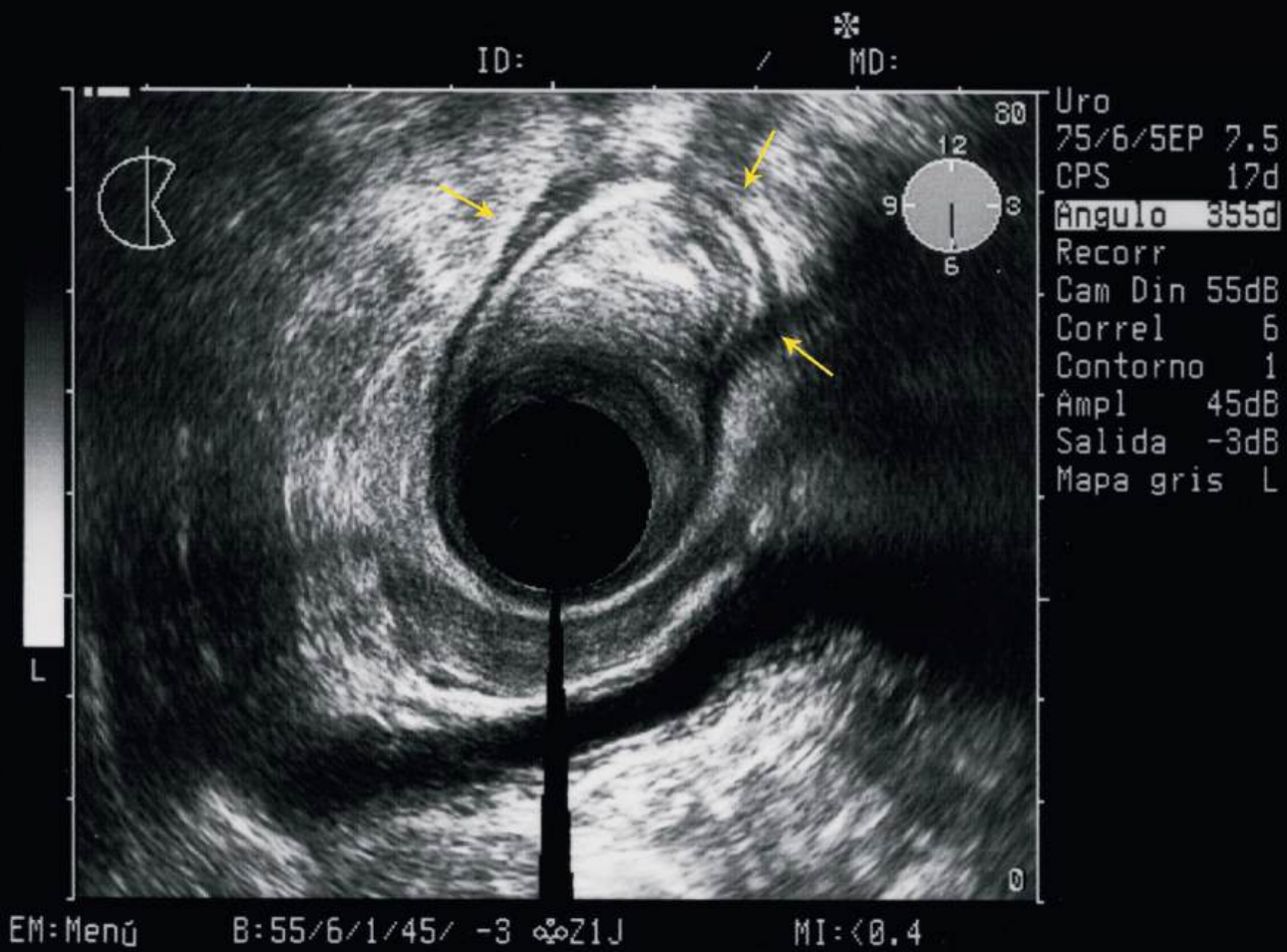


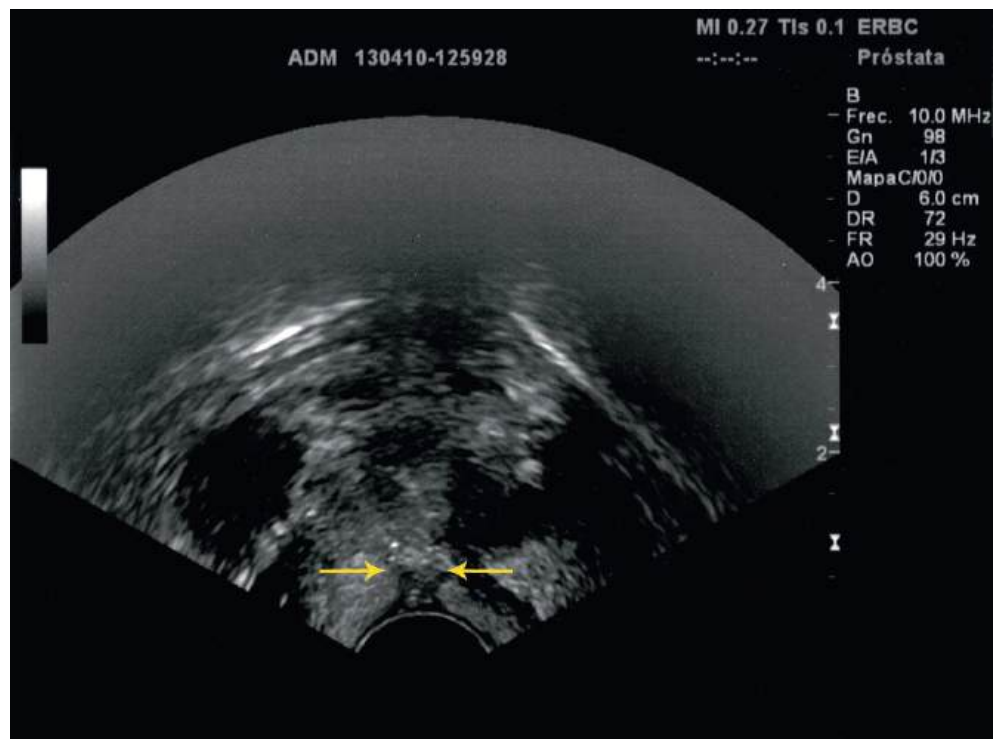
Figura 10.2
 Secciones axiales que ponen
 de manifiesto una tumoración
 rectal maligna (flechas)

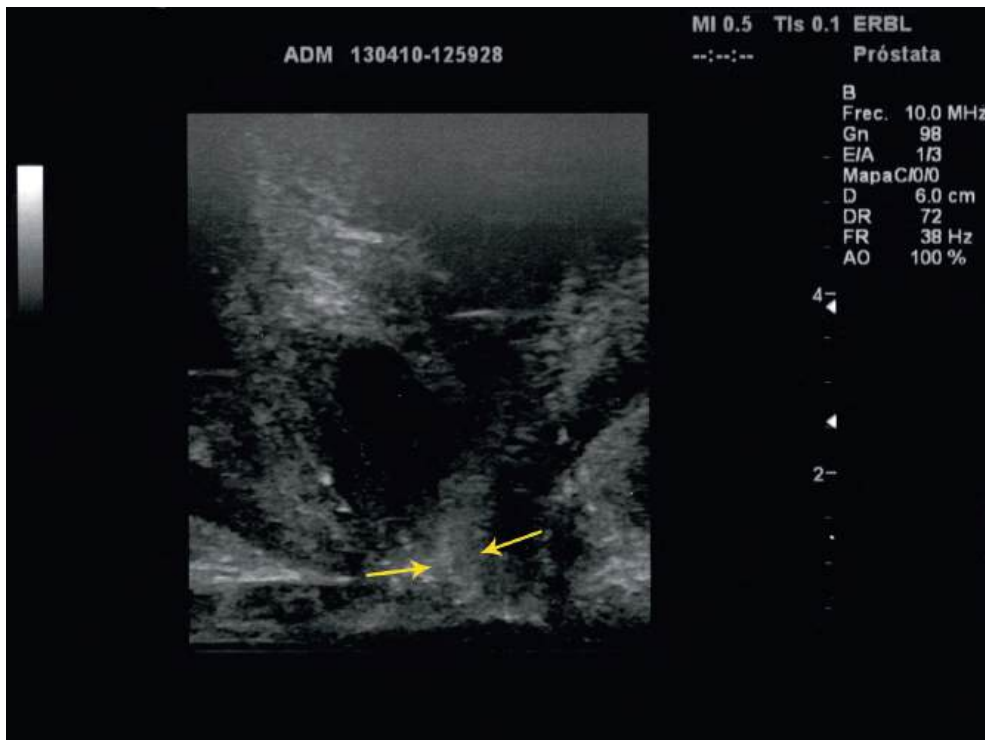


Figura 10.3
Sección axial y longitudinal.
Erosión de la mucosa rectal en
su cara anterior



Figura 10.4
Sección axial y longitudinal.
Fistula que comunica la uretra
prostática con la cara anterior
del recto (flechas)





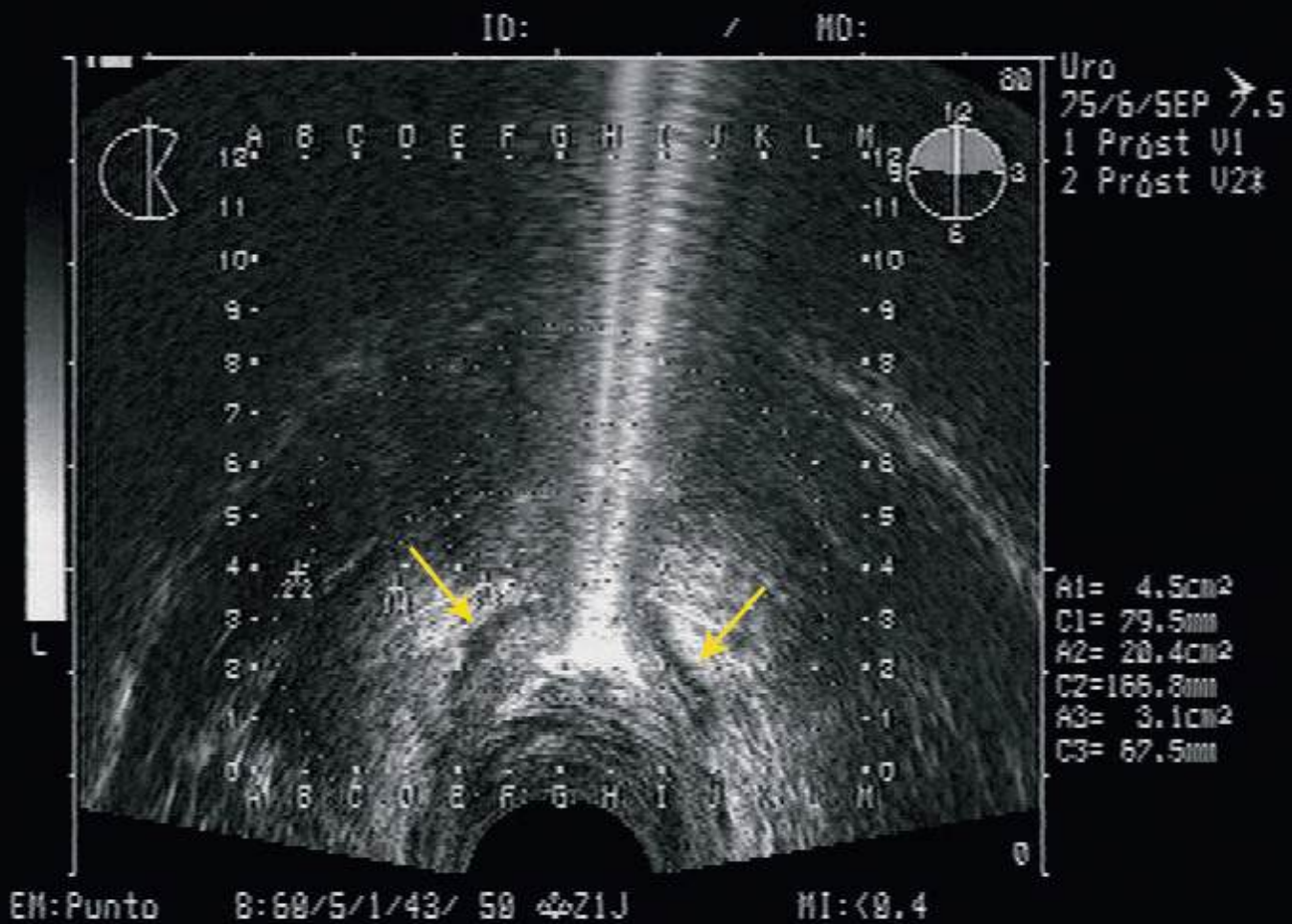


Figura 10.5
 Sección axial. Hematoma a nivel de ápex prostático tras biopsias transrectales .

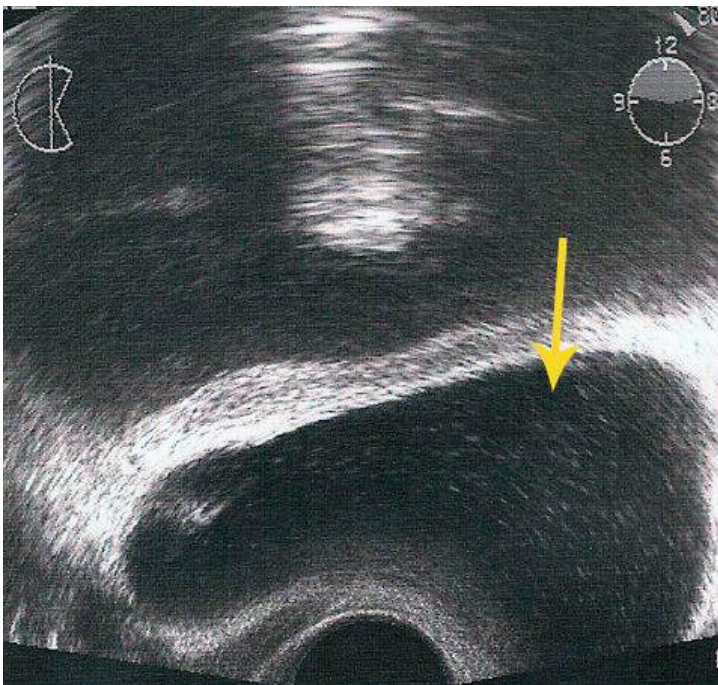
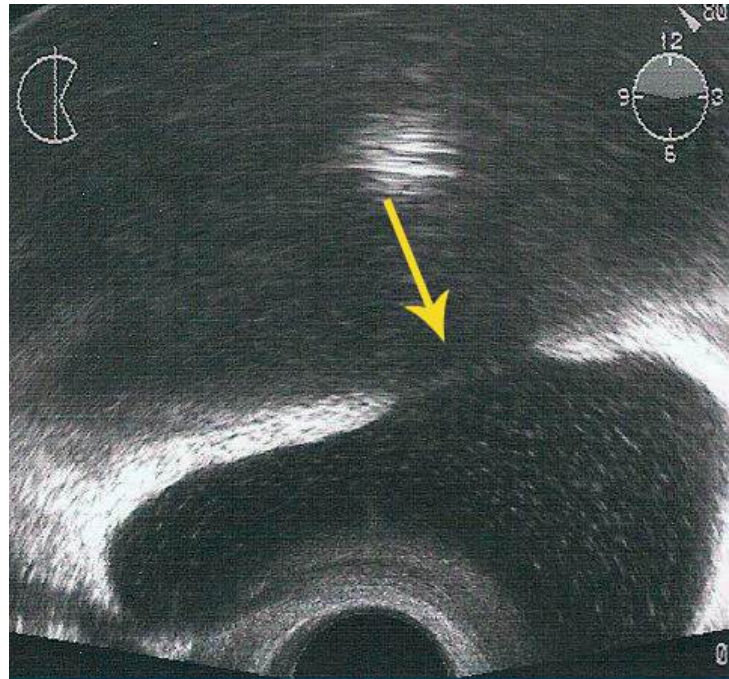
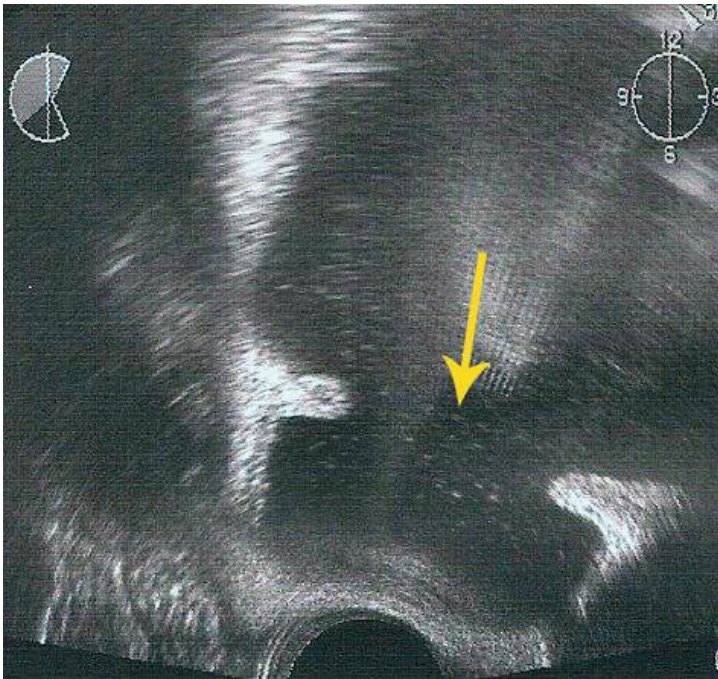


Figura 10.6
Secciones axiales que ponen
de manifiesto la existencia de
un divertículo vesical (flechas).

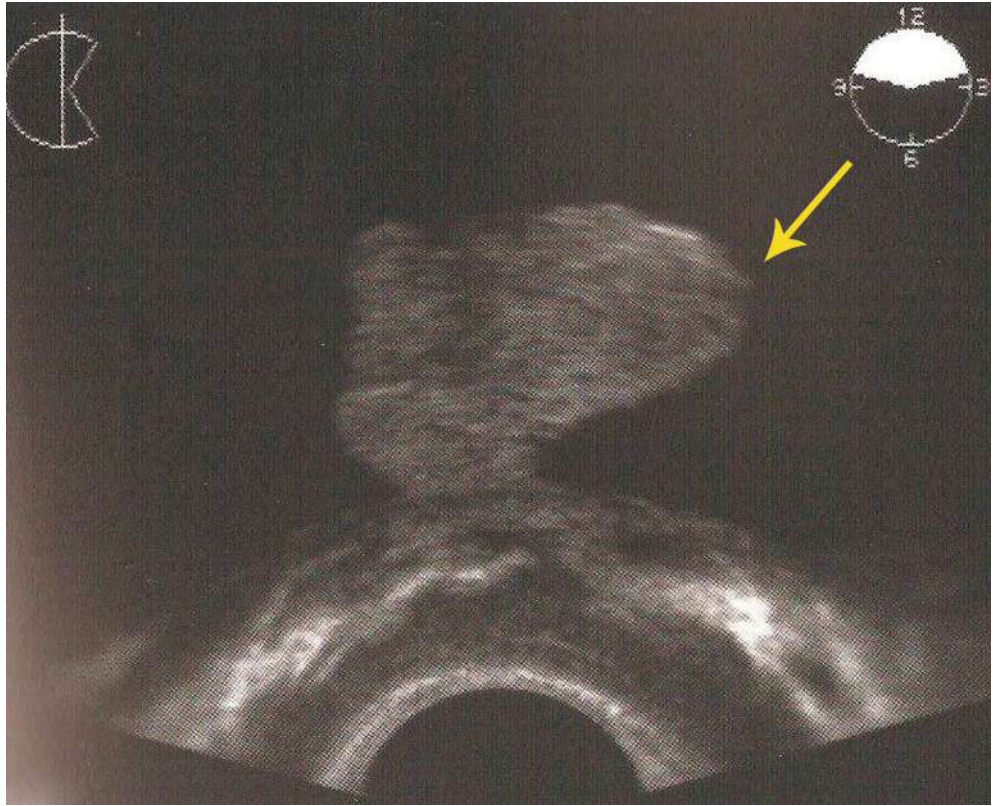


Figura 10.7
Sección axial. Tumor vesical
de características papilares
(flecha).
Cortesía del Dr. Mayayo Dehesa, T.

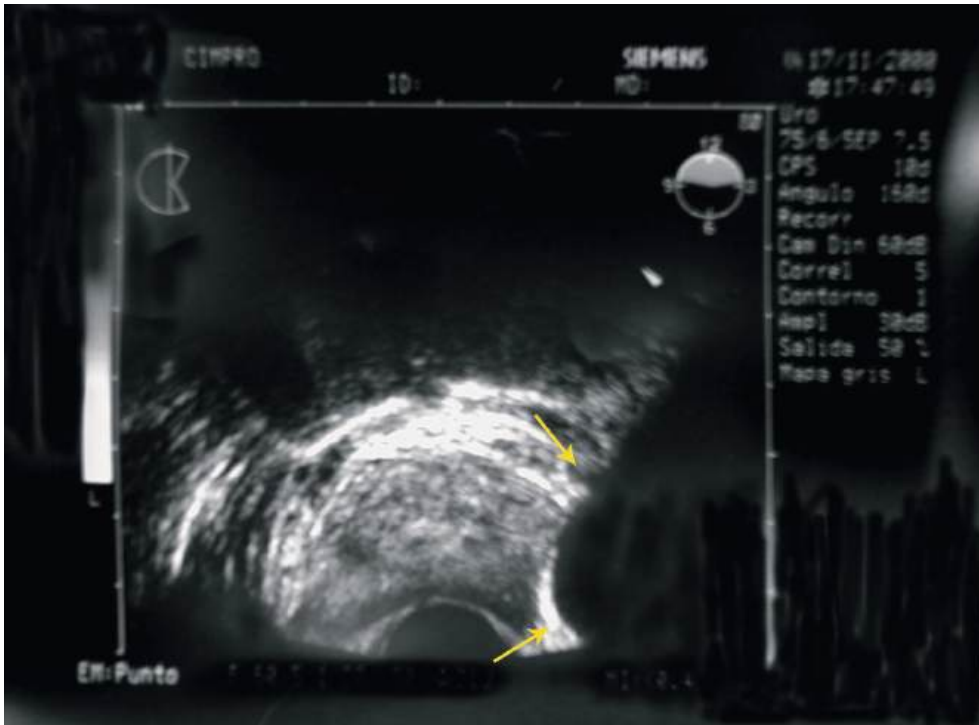


Figura 10.8
Secciones axiales ecográficas de un paciente en el que se detecto un aneurisma arterial (flechas).



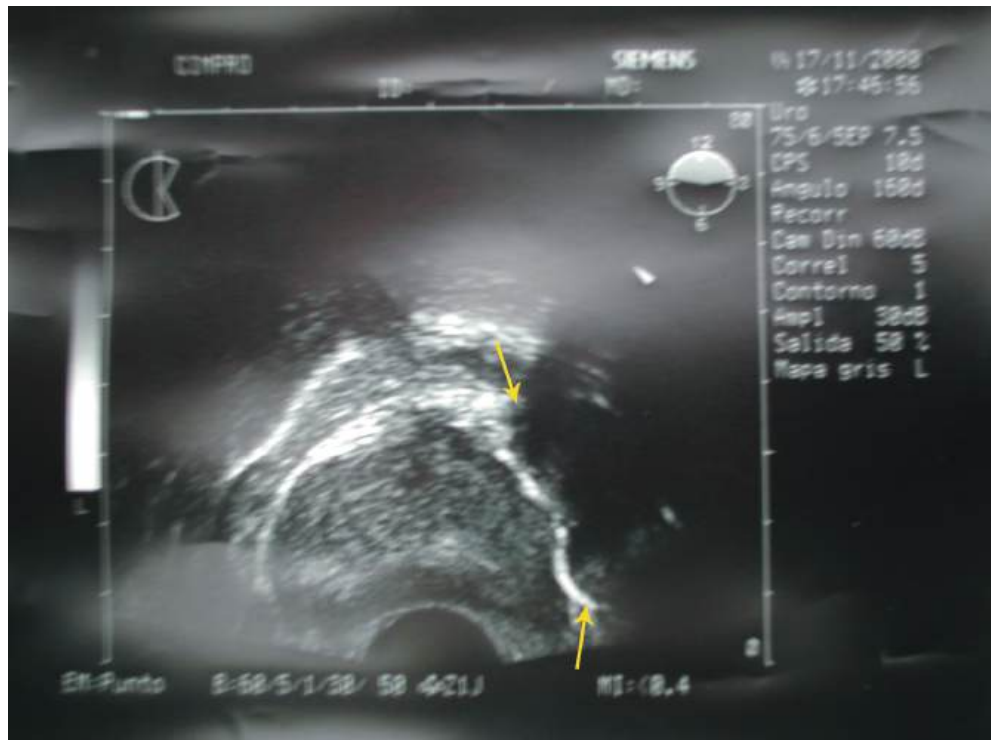
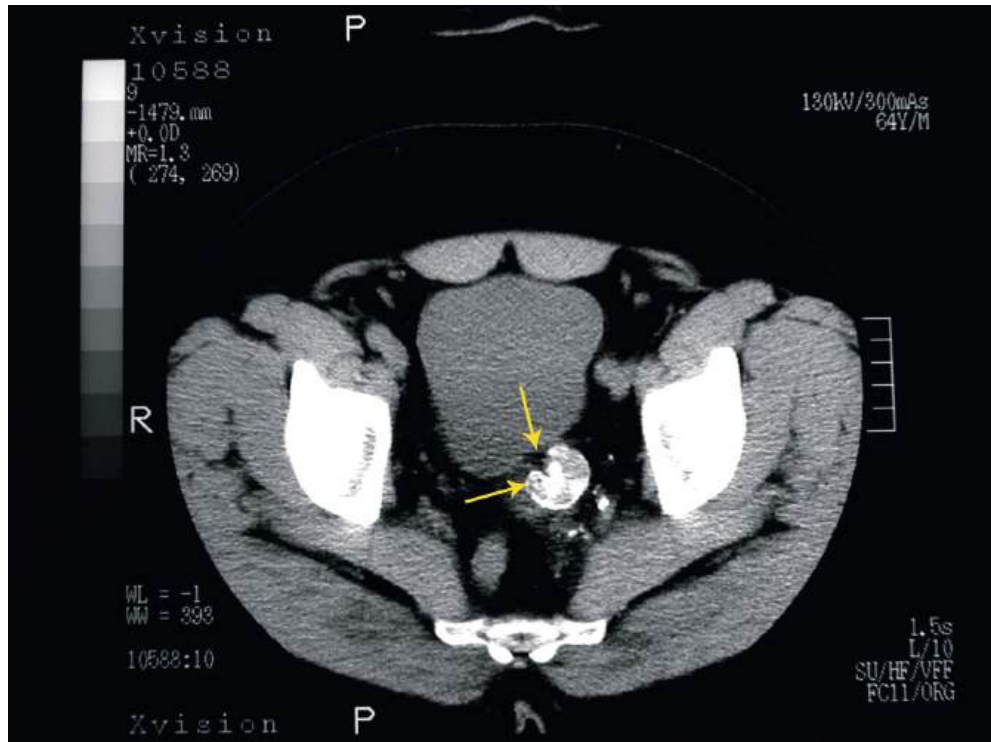
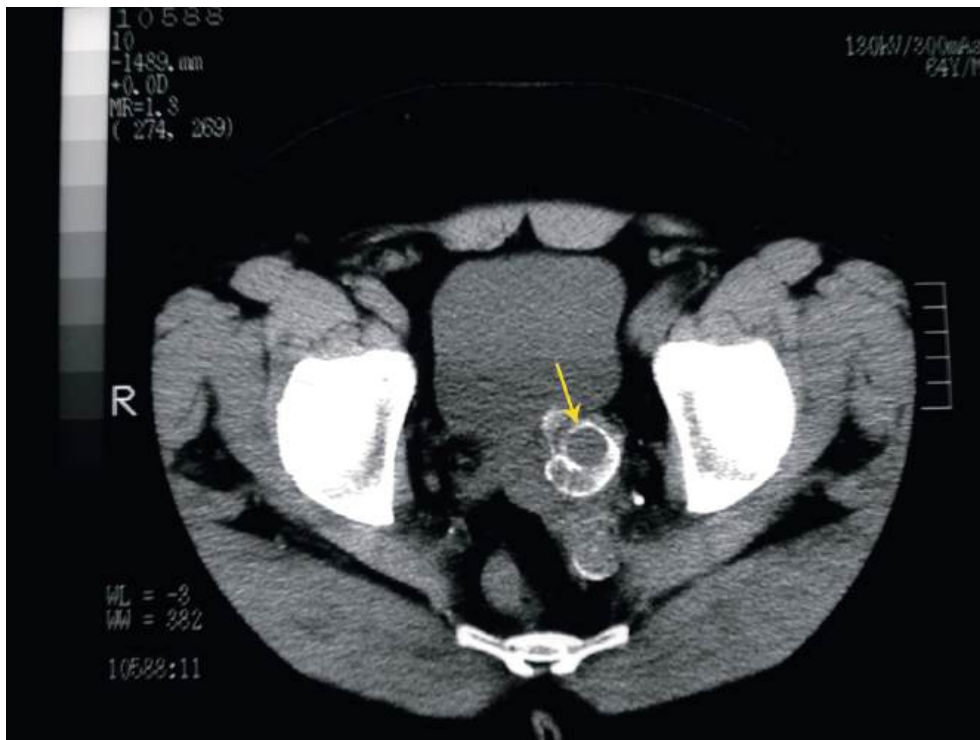
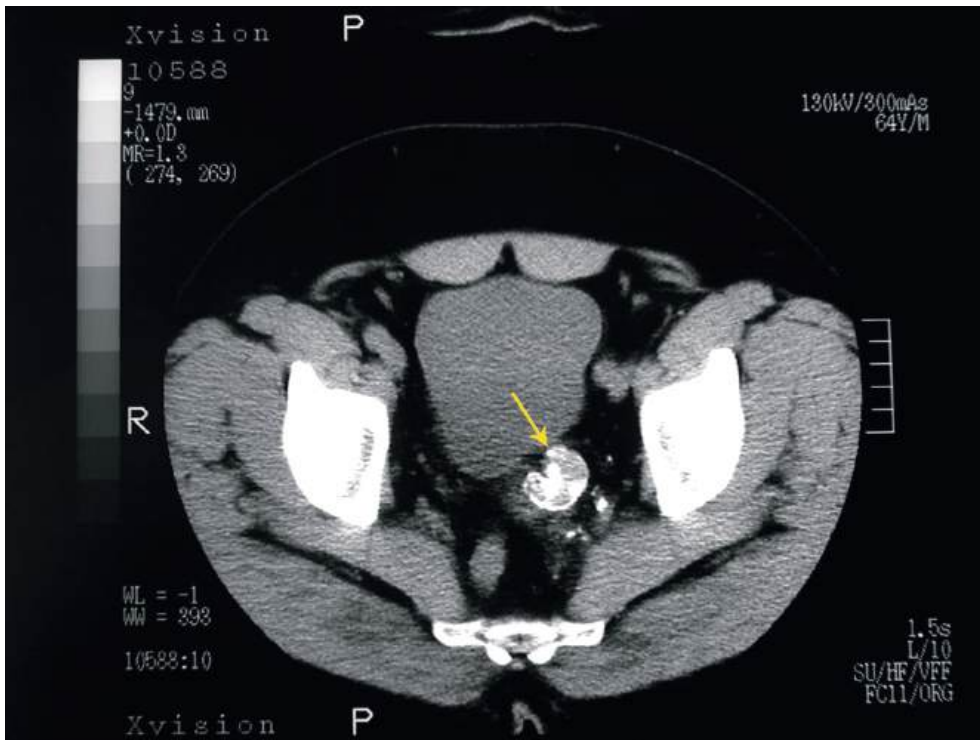
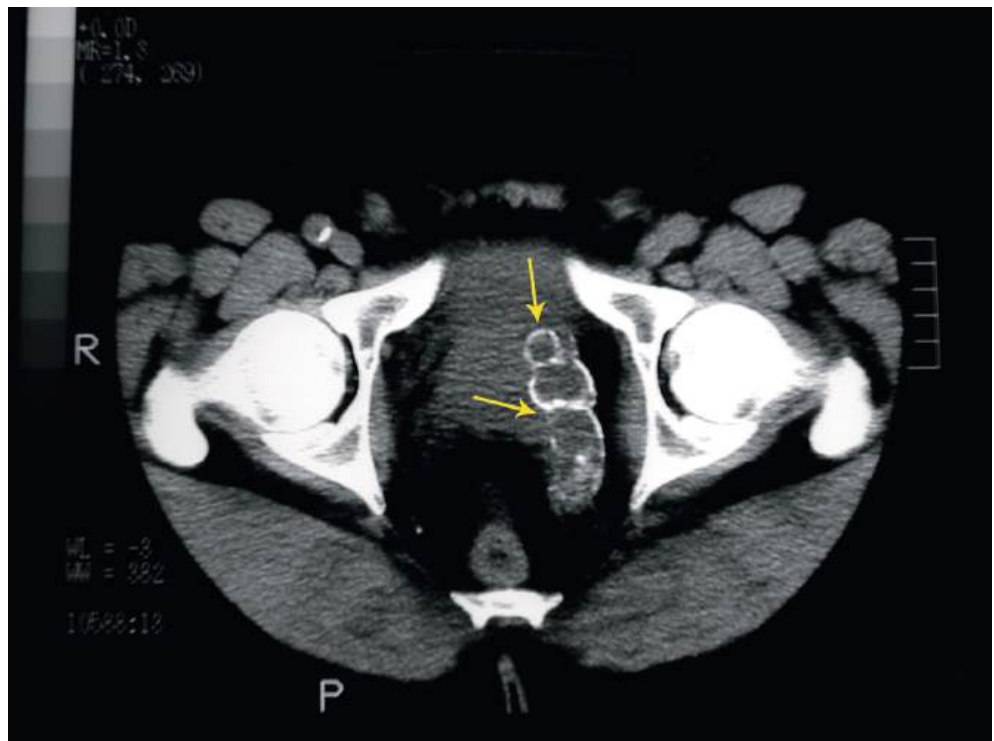
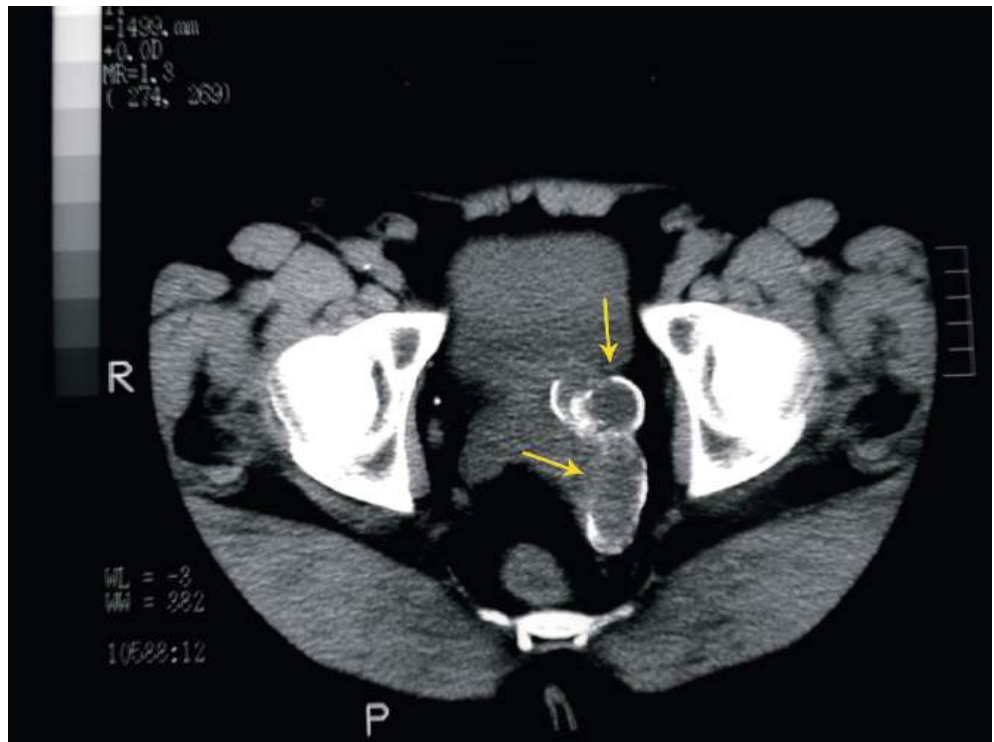


Figura 10.9
Correspondencias en TAC del
paciente de la figura 10.8







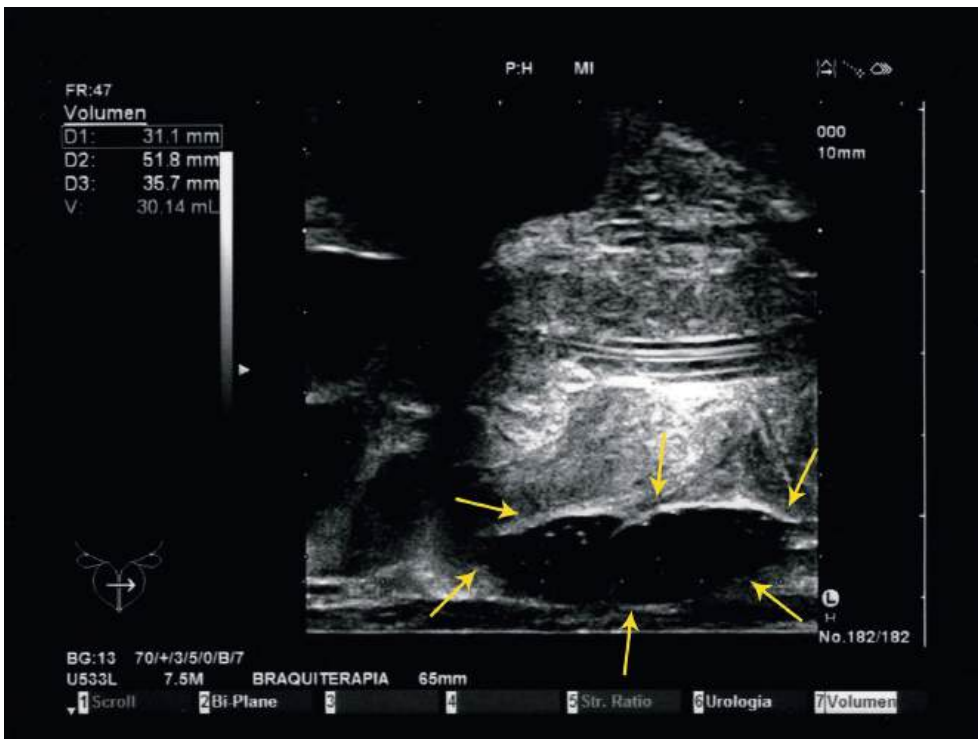
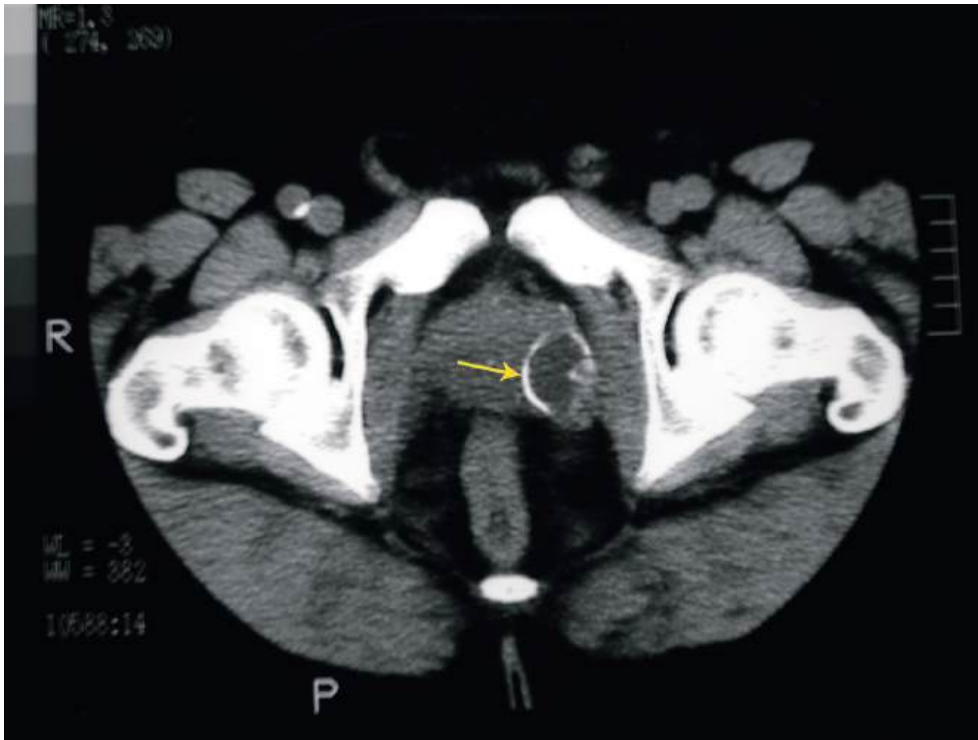
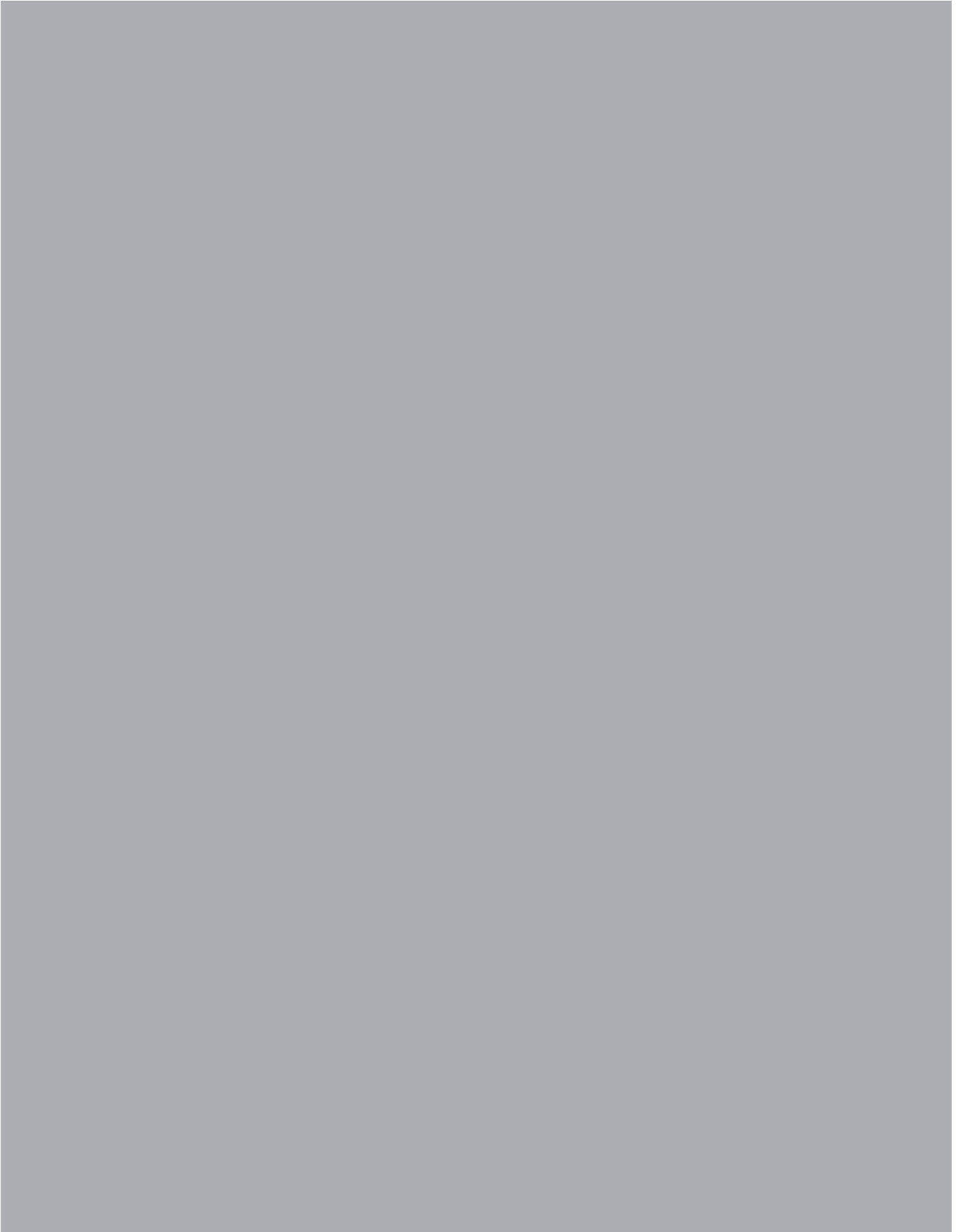


Figura 10.10
Protector rectal que separa la cara anterior del recto (Fascia de Denonvilliers) de la fascia prostática externa (flechas). Corte longitudinal.





BIBLIOGRAFÍA

- Allan L. *Ecografía Doppler clínica*. Madrid: Elsevier, 2008.
- Baxter GM. *Ultrasonido del sistema urogenital*. Venezuela: Amolca, 2008.
- Dana A. *Atlas de ecografía de la próstata*. Barcelona: Masson, 1997.
- Drake R L, Vogl W, Mitchell A W M. Gray. *Anatomía para estudiantes*. Madrid: Elsevier 2005
- Drenckhahn D, Waschke J. *Compendio de anatomía*. Madrid: Médica Panamericana, 2009.
- Federative Committee on Anatomical Terminology. *Terminologia Anatomica: International Anatomical Terminology*. Thieme, Stuttgart, Germany (1998).
- Feneis H. *Nomenclatura anatómica ilustrada*. Barcelona: Masson, 2006
- García-Porrero J A, Hurlé J M. *Anatomía Humana*. Madrid: McGRAW-HILL - Interamericana, 2005
- Herranz Amo F. *Ecografía transrectal de próstata*. Barcelona: Doyma, 1998.
- Hofer M. *Curso básico de ecografía*. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2006.
- Kamoi K, Okihara K, Ochiai A, et al. *The Utility of Transrectal Real-Time Elastography in the Diagnosis of Prostate Cancer*. *Ultrasound in Medicine & Biology* 2008; 34 (7):1025-1032.
- Kebs. *Doppler color*. Madrid: Marban, 2001.
- König K, Scheipers U, Pesavento A, et al. *Initial experiences with real-time elastography guided biopsies of the prostate*. *J. Urol* 2005; 174: 115.
- Mayayo Dehesa T, Boronat Tormo F, Jimenez cruz JF, Llorente MT. *Atlas de ecografía y TAC en urología*. Madrid: Norma, 1989.
- McNeal JE. *The Zonal anatomy of the prostate*. *Prostate*. 1981;2:35-49.
- Moore K L, Dalley A F. *Anatomía con orientación clínica*. Madrid: Médica Panamericana, 2002.
- Netter F H. *Atlas de anatomía humana*. Barcelona: Elsevier Doyma, 2007
- Olson R T. A.D.A.M. *Atlas de anatomía humana*. Barcelona: Masson -

Williams & Wilkins, 1997

Pallwein L, Mitterberger M, Pelzer A, et al. ***Ultrasound of prostate cancer: recent advances***. Eur Radiol 2008; 18:707-715.

Prada PJ, Naves FJ. ***Anatomía básica de la próstata aplicada a los tratamientos de intención curativa***. Madrid: Visto bueno equipo creativo, 2010.

Prada PJ, Herminio Gonzalez et al. ***Transperineal Injection of Hyaluronic Acid in the Anterior Peri-rectal Fat to Decrease Rectal Toxicity from Radiation Delivered with Low Dose Rate Brachytherapy for Prostate Cancer Patients***. *Brachytherapy*. 8(2): 210-217, 2009.

Prada PJ, Fernandez J et al. ***Transperineal injection of hyaluronic acid in the anterior peri-rectal fat to decrease rectal toxicity from radiation delivered with intensity modulated brachytherapy or EBRT for prostate cancer patients***. Int J Oncol Biol Phys. Vol. 69 (1):95-102,2007.

Putz R, Pabst R. ***Atlas de anatomía humana***. Sobotta (21º Ed.). Madrid: Médica Panamericana, 2000

Rifkin MD. ***Ecografía de la próstata***. Madrid: Marban, 1999.

Rohen JW, Yokochi C, Lütjen-Drecoll E. ***Atlas de Anatomía Humana, Estudio Fotográfico del Cuerpo Humano***. Barcelona: Elsevier,2008.

Rumack CM, Wilson R, Charboneau JW. ***Diagnóstico por ecografía***. Madrid: Marban, 2006.

Salomon G, Köllerman J, Thederan I, et al. ***Evaluation of Prostate Cancer Detection with Ultrasound Real-Time Elastography: A Comparison with Step Section Pathological Analysis after Radical Prostatectomy***. European Urology 2008; 54 (6):1354-1362.

Schmidt G. ***Diagnóstico diferencial en ultrasonido***. Venezuela: Amolca, 2009.

Schmidt G. ***Ecografía de la imagen al diagnóstico***. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2008.

Schünke M, Schulte E, Schumacher U. ***Prometheus Texto y Atlas de Anatomía***. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2008.

Taylor R. Doppler: ***aplicaciones clínicas de ecografía Doppler***. Madrid: Marban, 1998.

Tempkin BB. *Protocolos en ecografía*. Barcelona: Masson, 2008.

Thiel W. *Atlas Fotográfico de Anatomía Práctica*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 2000.

Williamson MR. *Fundamentos de ultrasonografía*. Madrid: Marban, 1996

