



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

HOSPITAL ÁNGELES DE LAS LOMAS

“EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DE PRÓSTATA EN
ESCALA DE GRISES Y CON FILTRO DE COLOR
PARA GUÍA DE BIOPSIA TRANSRECTAL”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN

RADIOLOGÍA E IMAGEN

P R E S E N T A

CECILIA JOSEFINA VILLASANTE LUNA

ASESORES: DR. HORACIO LOZANO ZALCE

DR. JOSÉ ANTONIO PÉREZ MENDIZÁBAL



MÉXICO, D.F. 2008





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

Para Héctor Javier C.L.

Por ser el único motor que nunca deja de funcionar.

T.V.

Para Héctor Javier C.V.

Porque todos los días me enseñas a no detenerme.

T.A.

AGRADECIMIENTOS

*A toda mi familia por ser siempre el mejor ejemplo de que todo es posible,
no importa cuánto tiempo tome.*

*A mis maestros por darme todos los días más motivos para amar la
Radiología.*

A mis compañeros que son siempre una fuente de enseñanza.

INDICE

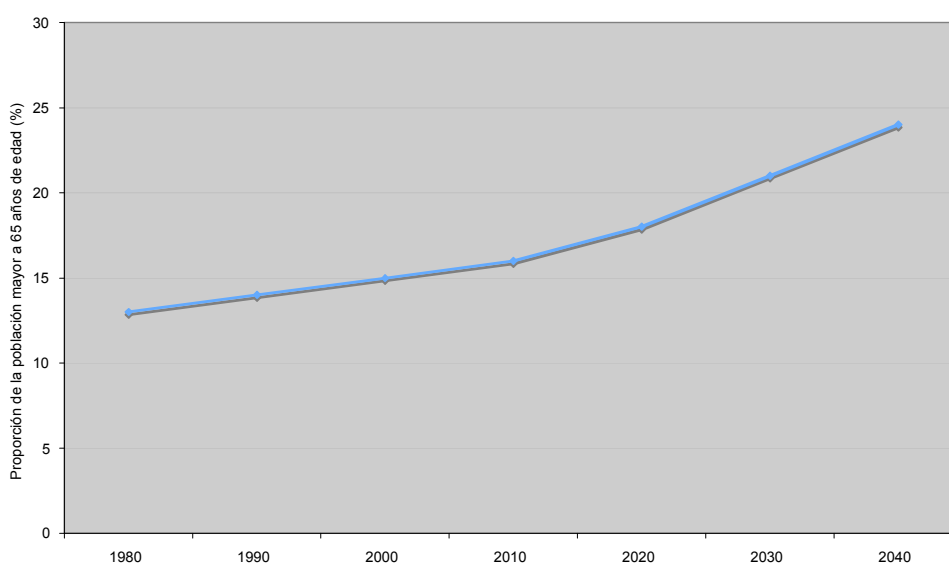
Dedicatoria	2
Agradecimientos	3
Introducción	4
Justificación	26
Planteamiento del problema	26
Objetivos	27
Hipótesis	27
Material y métodos	28
Consideraciones éticas	30
Resultados	31
Análisis estadístico	31
Conclusiones	37
Bibliografía	38

INTRODUCCIÓN

El *cáncer de próstata* es la segunda neoplasia maligna más frecuente en el varón, y la tercera en mortalidad. Existen factores de riesgo familiares, demográficos y raciales. En la mayoría de los países desarrollados y en vías de desarrollo el cáncer de próstata es la malignidad más comúnmente diagnosticada que afecta a hombres de mediana edad, precedido sólo por el cáncer pulmonar como causa de muerte en varones. Se ha estimado que en los países occidentales, el riesgo de por vida de desarrollar cáncer prostático microscópico es de aproximadamente el 30%. Sin embargo, como muchos de estos cánceres crecen lentamente, el riesgo para desarrollar enfermedad clínica es del 10%. El riesgo de por vida de muerte por cáncer prostático es de aproximadamente 3%ⁱ.

Mundialmente ha surgido un incremento importante en la incidencia de enfermedad clínicamente significativa en los últimos años. Además, debido a que el cáncer de próstata es primariamente una enfermedad que afecta a hombres de 50 años de edad, la tendencia mundial hacia el crecimiento de la población de mayor edad (Fig. 1) significa que la predicción del número de muertes por cáncer prostático será el incremento durante las siguientes dos décadasⁱⁱ (Fig. 2). Sin embargo, la tasa de mortalidad en EUA recientemente ha empezado a descender, lo cual algunos autores han atribuido al impacto de la detección tempranaⁱⁱⁱ.

Figura 1. La tendencia al envejecimiento de la población incrementa la incidencia de cáncer de próstata mundialmente

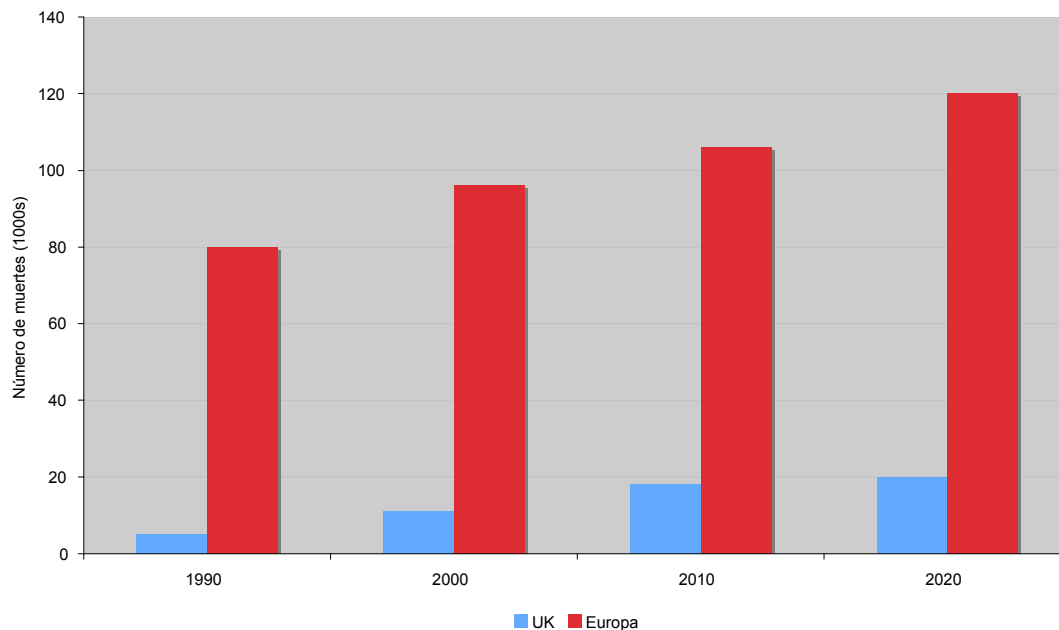


La próstata se localiza en la parte profunda de la pelvis y es ecográficamente accesible por vía transabdominal (transvesical) o por vía endorrectal.

Los estudios correlativos han demostrado que la evaluación volumétrica de la próstata con ecografía suprapúbica es exacta y que un gramo de tejido prostático es equivalente a 1 cm³. La utilidad del examen transabdominal para detectar tumores prostáticos está limitada porque la mayoría de los cánceres de próstata se producen en la parte posterior y su pequeño tamaño dificulta su identificación. En general el interés actual en imagen de la próstata se relaciona con las técnicas transrectales^{iv}.

El origen embriológico de la próstata es la porción terminal del intestino posterior, denominado cloaca. La cloaca se divide por el tabique uorrectal aproximadamente en el día 28 de la gestación. Eventualmente se divide para formar el recto y el seno urogenital, los cuales son evidentes en el día 44 de la gestación. La próstata inicialmente aparece e inicia su desarrollo del seno urogenital durante el tercer mes de vida fetal, y su crecimiento está principalmente influenciado por la dehidrotestosterona, no por testosterona. La dehidrotestosterona se produce a partir de la testosterona por medio de la enzima 5-a reductasa, localizada dentro del seno urogenital.

Figura 2. Se estima un incremento en las muertes por cáncer de próstata para las siguientes dos décadas como resultado del envejecimiento de la población



La próstata es la glándula accesoria más grande del aparato reproductor masculino; está formada por una porción glandular y otra fibromuscular, y tiene aproximadamente el tamaño de una nuez. Esta glándula rodea a la uretra prostática y se encuentra envuelta por una cápsula fibrosa densa y fina (cápsula verdadera), que a

su vez está rodeada por una vaina laxa de la fascia pélvica conocida como vaina prostática (cápsula falsa). Esta se continúa por abajo con la fascia superior del diafragma urogenital y en la cara posterior forma parte del tabique rectovesical, que separa la vejiga, vesículas seminales y próstata del recto. El plexo venoso prostático está situado entre la cápsula fibrosa y la vaina prostática.

La próstata tiene una base, un vértice y cuatro caras (una posterior, una anterior y dos inferolaterales). La base de la próstata (cara vesicular) se relaciona íntimamente con el cuello de la vejiga urinaria. La uretra prostática penetra por el centro de la base, cerca de la cara anterior. El vértice de la próstata se sitúa en el plano inferior y se relaciona con la fascia superior del diafragma urogenital. El vértice se apoya en el músculo esfínter de la uretra y se encuentra rodeado por los bordes mediales de los músculos elevadores del ano.

La cara posterior de la próstata es triangular y aplanada en sentido transversal. Mira hacia atrás y ligeramente hacia abajo en dirección al diafragma urogenital. Se apoya en la ampolla rectal y por lo tanto es esta la superficie que se palpa durante la exploración digital del recto. En general, la cara posterior muestra un pequeño surco medio que delimita los lóbulos laterales. Como muchas veces estos lóbulos laterales se encuentran unidos, los clínicos suelen hablar de lóbulo posterior. Por encima de la cara posterior, se aprecia un pequeño surco por donde penetran los conductos eyaculadores en la próstata. Este surco indica la posición del lóbulo medio, muy importante en la clínica, que es un pequeño fragmento de la próstata comprendido entre los conductos eyaculadores y la uretra. El lóbulo medio se sitúa por detrás de la úvula de la vejiga urinaria y por arriba entra en contacto con la porción inferior del trígono vesical. El utrículo prostático se halla dentro del lóbulo medio.

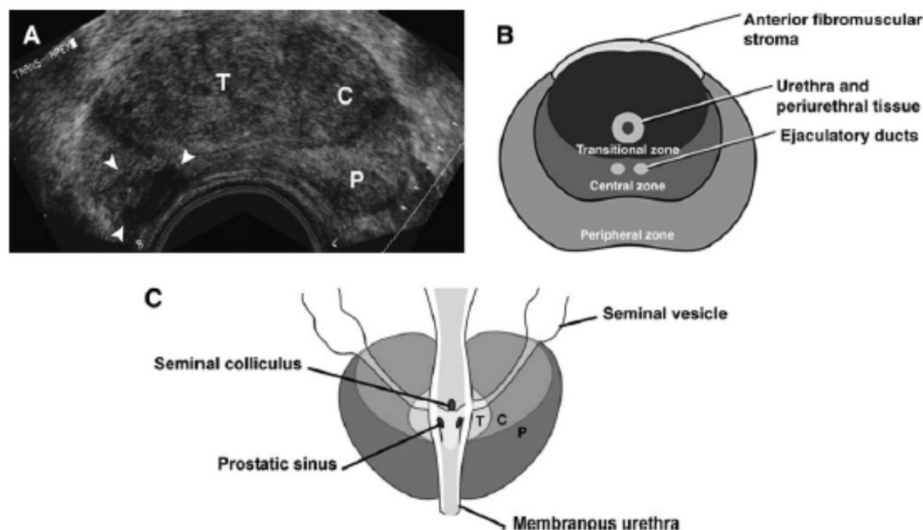
La cara anterior de la próstata es estrecha en sentido transversal y convexa y se extiende desde el vértice hasta la base. Las caras inferolaterales de la próstata se reúnen por delante con la cara anterior convexa y se apoyan en la fascia que cubre los músculos elevadores del ano. Los conductillos o conductos prostáticos (20 a 30) se abren fundamentalmente en los senos prostáticos a cada lado de la cresta uretral de la pared posterior de la uretra prostática. Ello se debe a que la mayor parte del tejido glandular se localiza en la cara posterior y lateral. La secreción prostática, un líquido lechoso poco espeso, se elimina hacia la uretra prostática por contracción del músculo liso de la próstata. El líquido prostático aporta un 20% del volumen del semen o líquido seminal.

Las arterias que irrigan la próstata derivan fundamentalmente de las arterias vesical inferior y rectal media, ramas de la arteria iliaca interna. Las venas de la próstata forman un plexo venoso prostático alrededor de las dos caras laterales de la

base de la próstata. Este plexo, situado entre la cápsula prostática y la vaina fascial drena hacia las venas ilíacas internas, pero se comunica también con el plexo venoso vesical y los plexos venosos vertebrales. Los vasos linfáticos colectores desembocan fundamentalmente en los ganglios linfáticos ilíacos internos y sacros. Algunos vasos de la cara posterior caminan junto con los colectores linfáticos de la vejiga y desembocan en los ganglios linfáticos externos. Las fibras parasimpáticas proceden de los nervios espláncnicos de la pelvis (S2, S3 y S4). Las fibras simpáticas se originan en el plexo hipogástrico inferior^v.

Aunque típicamente la anatomía lobular puede ser útil para la evaluación de hipertrofia prostática benigna, no es útil para identificar en carcinoma de la próstata. Las disecciones anatómicas detalladas de la próstata revelan la anatomía zonal, por medio de la cual la próstata se divide en cuatro zonas glandulares alrededor de la uretra prostática: la zona periférica, la zona de transición, la zona central y el área glandular periuretral.

En ecografía es más útil separar la próstata en zona periférica y glándula interna, la cual comprende las zonas de transición, la zona central y el área glandular periuretral. La región no glandular de la superficie anterior de la próstata se conoce como estroma fibromuscular anterior. Otras estructuras fibromusculares de la próstata incluyen en esfínter periprostático, el esfínter postprostático y el músculo liso longitudinal de la uretra proximal.



La **zona periférica**, la mayor de las zonas glandulares, contiene aproximadamente el 70% del tejido glandular prostático y es el origen de la mayoría de los cánceres prostáticos. Está alrededor del segmento uretral distal y está separada de la zona central y de la zona de transición por la cápsula quirúrgica, la cual a menudo

es hiperecogénica como resultado de calcificaciones o cuerpos amiláceos. La zona periférica ocupa las regiones apical, lateral y posterior de la próstata, extendiéndose un poco anteriormente. Los conductos de la zona periférica abocan en la uretra distal.

La **zona de transición** en el paciente normal contiene aproximadamente el 5% del tejido glandular prostático. Se ve como dos pequeñas áreas glandulares localizadas adyacentes al segmento proximal de la uretra. Este es el lugar de origen de la hiperplasia prostática benigna. Los conductos de la zona de transición terminan en la uretra proximal a la altura del colículo seminal, el cual limita caudalmente la zona de transición.

La **zona central** constituye aproximadamente el 25% del tejido glandular. Está localizada en la base de la próstata. Los conductos de los vasos deferentes y de las vesículas seminales entran en la zona central y los conductos eyaculadores pasan a través de ella. La zona central es relativamente resistente a las enfermedades y es el lugar de origen de sólo el 5% de los cánceres de próstata. Los conductos de la zona central terminan en la uretra proximal cerca del colículo seminal. Las glándulas periuretrales forman cerca del 1% del volumen glandular. Están empotradas en el músculo liso longitudinal de la uretra proximal, también conocido como esfínter prostático interno.

La próstata en un adulto normal tiene un peso aproximado de 18 gr; mide en sus ejes longitudinal, transversal y anteroposterior 3 x 4 x 2 cm aproximadamente, y la cruza la uretra prostática.

Tanto la *hipertrofia prostática benigna* (HBP) como el cáncer están ligados fundamentalmente al envejecimiento, reflejo de un crecimiento incontrolado del estroma y el epitelio de la glándula, favorecido por el estímulo androgénico. La HBP no representa un estadio inicial en la historia natural del cáncer. Se origina en la zona periuretral de transición, y el grado de hiperplasia no se relaciona necesariamente con los síntomas presentados por el paciente.

El *prostatismo* incluye fundamentalmente síntomas obstructivos, tales como dificultad para iniciar la micción, pérdida de la fuerza del chorro miccional, goteo posmiccional y sensación de vaciamiento incompleto de la vejiga. Asimismo, pueden presentar síntomas irritativos como disuria, polaquiuria y tenesmo vesical.

La inflamación de la glándula prostática (*prostatitis*) se da generalmente en varones de menor edad. La forma aguda suele asociarse a sondaje uretral permanente, o esporádicamente afectar hombres jóvenes sexualmente activos. Se presenta con

fiebre, escalofríos, disuria y dolor a la palpación prostática, diagnosticándose mediante la observación de piuria y bacteriuria en el sedimento urinario.^{vi}

El cáncer prostático es la malignidad no cutánea más diagnosticada en el hombre, secundario solamente al cáncer pulmonar en la estadística por muertes relacionadas al cáncer. El tamizaje con examen sanguíneo de APE y tacto rectal ha dado como resultado la detección más temprana de la enfermedad, permitiendo a más pacientes la oportunidad de un tratamiento curativo^{vii}.

El antígeno prostático específico se identificó inicialmente en la década de los 70s. Es una proteasa sérica que se expresa en altas concentraciones en el líquido seminal, en donde está principalmente libre y juega un papel en la licuefacción de coágulos seminales. Se encuentra en bajas concentraciones en el suero, en donde circula en sus formas libre y unida. La mayoría del APE se encuentra en unión covalente con inhibidores de la proteasa sérica alfa-1-antiquimotripsina y alfa-2-macroglobulina. En ausencia de cáncer de próstata, los niveles séricos de APE pueden variar dependiendo de la edad, raza y volumen prostático. En general, el valor "normal" del APE es menor a 4 ng/mL. Sin embargo, este umbral puede ser ajustado para afectar la sensibilidad y la especificidad. Existen reportes de grandes protocolos de prevención de cáncer en los que a todos los participantes se les requería un estudio de biopsia independiente de los valores de APE y del tacto rectal, en los que no se encontró un valor suficientemente inferior bajo el cual el cáncer fuera extremadamente raro (con niveles de APE <1.0 ng/ml, más de 7% tuvieron cáncer prostático en 6 muestras de biopsia)^{viii}. Debido a estos factores, se han explorado otras técnicas de tamizaje para utilizar el APE como herramienta, tales como la velocidad del APE y el ajuste de nivel de APE de acuerdo a la edad, a modo de disminuir el umbral e incrementar la sensibilidad. La velocidad del APE mide la relación del cambio en el APE en un periodo determinado. Una velocidad de APE anormal es un aumento mayor a 0.75 ng/mL en un año^{ix}. Este tipo de elevación en un periodo de un año no es típico de hiperplasia prostática benigna y es indicativo de cambios malignos o inflamatorios en la próstata.

También se ha aplicado la disminución del umbral en la determinación sérica del APE en pacientes jóvenes (2.5 ng/mL en hombres menores de 50 años y 3.5 ng/mL en menores de 60 años) para incrementar la tasa de detección de cáncer prostático.

En contraste, la evaluación de la densidad del APE es un método para incrementar la especificidad de la prueba sérica de APE. La densidad del APE es el cociente del nivel de APE y el volumen prostático determinado por ultrasonido. Este cálculo permite valorar el volumen prostático en relación al APE en lugar de sólo asumir que está relacionado a cáncer. Una densidad de APE mayor a 0.15 se ha propuesto como el valor umbral para recomendar la biopsia prostática^x. Otro método

para incrementar la especificidad sin pérdida en la sensibilidad es la medición de la relación del APE libre y el APE total. La proporción de APE libre es menor en pacientes que tienen cáncer de próstata^{xi}. Esta relación es especialmente útil en hombres que tienen valores de APE total entre 4 y 10 ng/mL. A este rango usualmente se le determina “zona gris” dependiendo de la edad del paciente y del volumen prostático. Es en este rango de APE que se cuestiona más la indicación de la biopsia.

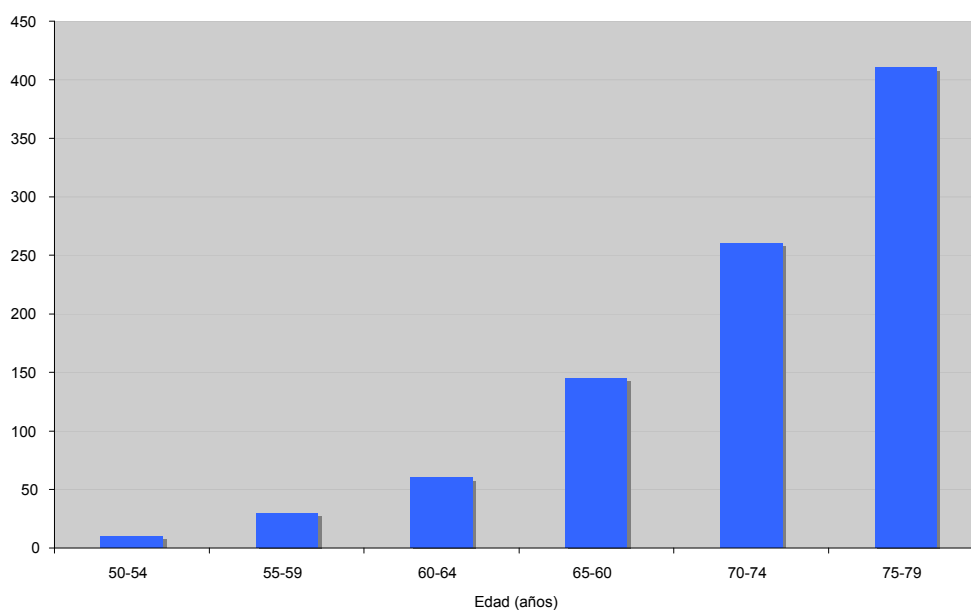
En un estudio prospectivo realizado por Catalona y cols.^{xii}, ellos encontraron que un corte de 25% de APE libre alcanzaría una sensibilidad de 95% y una especificidad de 20%. Más recientemente se ha diseñado un nuevo estudio para calcular pro-APE, un precursor del APE sérico. La proporción del pro-APE y el APE libre mejor la especificidad del tamizaje para cáncer de próstata^{xiii}. En un estudio, el porcentaje de pro-APE (relación de pro-APE y APE libre) con corte de 1.8% mostró ser superior al porcentaje de APE libre para la detección de cáncer de próstata en el rango entre 2 y 10 ng/mL. Además, el porcentaje de pro-APE se encontró significativamente elevado en la enfermedad de alto grado y tenía un aumento en la selectividad para la detección de cánceres más agresivos.

A pesar de la alta incidencia del cáncer de próstata, se conoce relativamente poco acerca de las causas fundamentales de la enfermedad. Sin embargo, se han establecido ciertos factores de riesgo (Tabla 1).

Tabla 1 Factores de riesgo reconocidos y posibles para cáncer prostático	
Edad	Actividad de 5 ^a -reductasa
Raza	Dieta “occidental” alta en grasa
Historia familiar	Baja exposición a luz solar
Andrógenos	Factores ambientales

Edad. El envejecimiento es el factor influyente más fuerte en la aparición de cáncer prostático. La enfermedad clínica es relativamente rara en hombres menores a 50 años de edad, y la incidencia incrementa marcadamente en hombres mayores a 60 años de edad (Figura 3). Los focos microscópicos de cáncer prostático están presentes en 30% de los hombres en la sexta década de la vida, y en el 70% de los hombres mayores de 80 años.

Figura 3. La edad es el factor de riesgo más importante



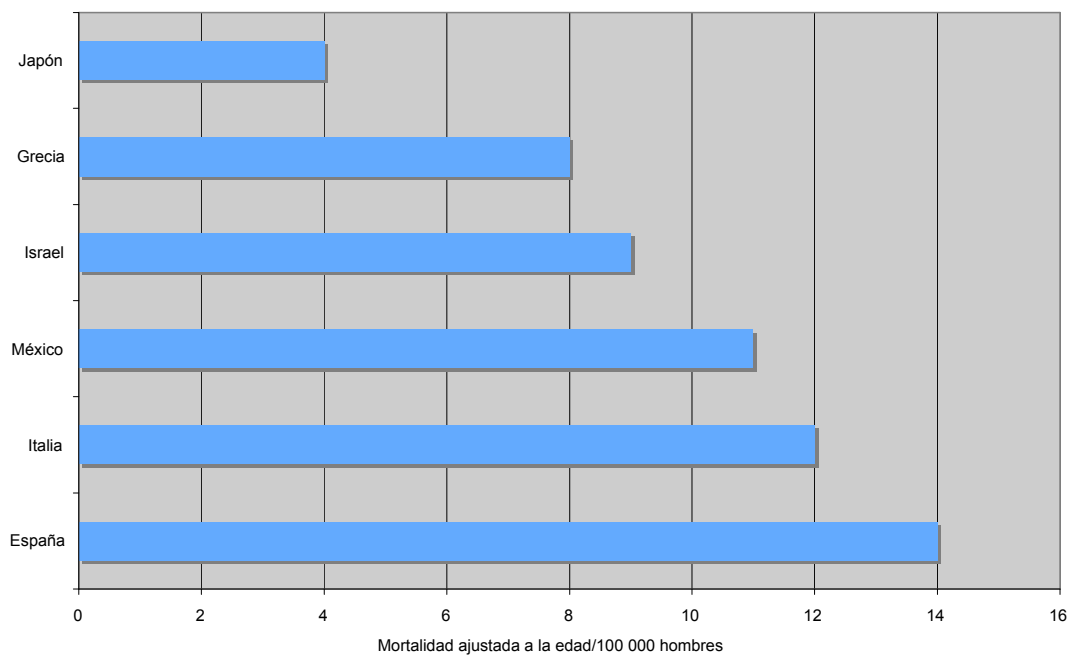
Raza. Existen múltiples variaciones étnicas y geográficas importantes para la incidencia de cáncer de próstata. El riesgo es mayor en Norteamérica y en los países del norte de Europa, y menor en el lejano oriente^{xiv} (Fig. 4). En EUA el riesgo es mayor en la población negra, en quienes también la edad parece desarrollarse en edades más tempranas. Las razas china y japonesa muestran la menor incidencia de cáncer de próstata. Sin embargo, la incidencia de la enfermedad latente es similar en todas las poblaciones que se han estudiado. En estudios de población migrante, la incidencia del cáncer de próstata en hombres que emigran de una región de bajo riesgo a una de alto riesgo incrementa a la de la población local en dos generaciones.

Historia familiar. El riesgo de cáncer de próstata se incrementa dos a tres veces en hombres con un familiar en primer grado en quien se haya diagnosticado cáncer a edad temprana, e incrementa aún más cuando existe más de un familiar en primer grado con este antecedente. Se estima que aproximadamente el 9% de todos los casos tiene una base genética, y recientemente se ha identificado un gen de cáncer de próstata hereditario (HPC) que puede ser responsable se ha localizado en el brazo

corto del cromosoma 1q. Se ha identificado un gen susceptible más en el cromosoma X. Otros loci están actualmente en investigación.

Hormonas. La testosterona y su metabolito más potente dihidrotestosterona (DHT) son esenciales para el crecimiento normal de la próstata, y pueden por lo tanto jugar un papel en el desarrollo de cáncer. El cáncer de próstata casi nunca se encuentra en hombres castrados antes de la pubertad, o en individuos con deficiencia de la 5 a-reductasa (enzima que convierte la testosterona en DHT). Aunque no existe una correlación entre las concentraciones de andrógenos circulantes y el riesgo para cáncer de próstata, el nivel elevado de 5 a-reductasa puede estar asociado con una mayor incidencia de la enfermedad. Actualmente el papel preciso de los andrógenos y estrógenos en la aparición del cáncer de próstata está aún por establecerse.

Figura 4



Dieta. Existe una correlación entre la incidencia del cáncer de próstata y el consumo de grasa insaturada o carnes rojas. Esto puede estar relacionado con la producción de radicales libres o disminución en la absorción de vitamina A, lo cual lleva a una reducción en los niveles de b-carotenos circulantes; aparentemente los b-carotenos protegen ante la aparición de ciertas neoplasias malignas. Las dietas en muchos países asiáticos, en donde la incidencia de cáncer de próstata es menor, contienen altos niveles de vitamina A, además de fitoestrógenos y otras sustancias con propiedades biológicas que indican actividad anti-carcinogénica. La incidencia de cáncer prostático en Japón y en China está actualmente en aumento, y se ha sugerido una asociación a la popularidad en aumento de la dieta “occidental”. Recientemente se ha sugerido que la ingesta regular de vitamina E o selenio puede proteger contra cáncer de próstata. En un estudio reciente la ingesta regular de selenio mostró una reducción en la incidencia de cáncer de próstata del 40%. La vitamina E (antioxidante) también se ha reportado con cierto efecto quimiopreventivo en esta enfermedad, así como los licopenos que se encuentran en los jitomates.

Factores ambientales y ocupacionales. Se han identificado varios factores relacionados a químicos industriales como promotores potenciales del cáncer de próstata. Existe evidencia para sugerir que los hombres expuestos a cadmio y quienes trabajan en la industria nuclear poseen un riesgo más elevado de padecer cáncer de próstata. Recientemente se ha adquirido evidencia de que los pacientes expuestos a niveles bajos de luz ultravioleta pueden también tener mayor riesgo. De hecho, en EUA la prevalencia de cáncer prostático incrementa en relación directa a la distancia del ecuador. Esto puede concebirse debido al efecto protector de la vitamina D en relación a la exposición a la luz solar.

La mayoría de los cánceres de próstata (>70%) parecen surgir de la zona periférica de la glándula. Aproximadamente 5-15% surgen en la zona central y el resto de la zona transicional.

Los focos microscópicos de cáncer “latente” son un hallazgo histopatológico común en las necropsias y pueden aparecer en etapas muy tempranas de la vida; aproximadamente 30% de los hombres mayores de 40 años poseen evidencia latente de la enfermedad. Debido a la tasa de crecimiento extremadamente lenta de estos tumores microscópicos, muchos nunca progresan a la enfermedad clínica. Después de cierto tamaño, sin embargo, estas lesiones se sufren cambios progresivos y se vuelven más peligrosas. Un tumor con un volumen mayor a 0.5 cm³ o que no se encuentra bien diferenciado es por lo general clínicamente significativo. El sistema de Gleason es

actualmente la más utilizada para establecer los grados de cáncer de próstata (Tabla 2).

Tabla 2 Sistema de Gleason		
Escala de Gleason *	Características histológicas	Probabilidad de progresión local a 10 años (%)
≤ 4	Bien diferenciado	25
5 - 7	Moderadamente diferenciado	50
> 7	Pobremente diferenciado	75
* La escala de Gleason es la suma de los dos grados histológicos más prominentes		

El sistema de Gleason reconoce cinco niveles de agresividad progresiva.

Los tumores *Grado 1* consisten en glándulas pequeñas y uniformes con mínimos cambios nucleares.

Los tumores *Grado 2* presentan acinos de mediano tamaño, aún separados por tejido estromal, pero distribuidos con menor espacio entre sí.

Los tumores *Grado 3* son el hallazgo más común, y muestran marcada variación en el tamaño glandular y la organización, y generalmente hay infiltración del estroma y tejidos adyacentes.

Los tumores *Grado 4* muestran marcada atipia citológica con infiltración extensa.

Los tumores *Grado 5* se caracterizan por capas de células malignas indiferenciadas.

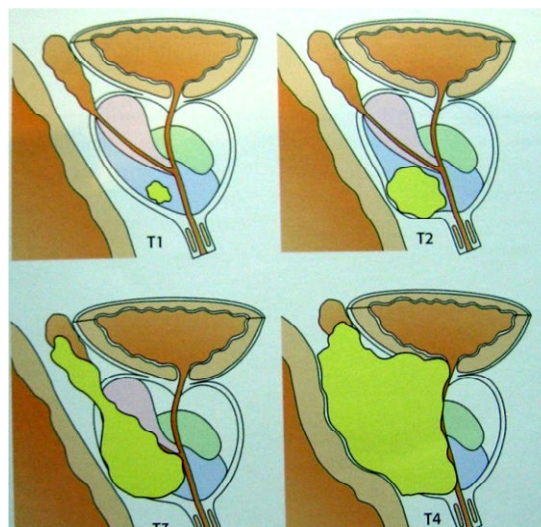
Debido a que los cánceres prostáticos son con frecuencia heterogéneos, los números de los dos grados más representativos se suman para producir la escala de Gleason. Esta escala (o suma) proporciona información pronóstica muy útil. Las sumas de Gleason por arriba de 4 están asociadas con un riesgo de progresión elevado de la enfermedad, potencial metastático incrementado y disminución en la supervivencia. Un meta-análisis reciente de pacientes con manejo mediante observación cuidadosa, por

ejemplo, mostró que la tasa anual de metástasis fue del 2.1% en pacientes con suma de Gleason menor a 4, comparado con el 5.4% en pacientes con escalas entre 5 y 7, y 13.5% en pacientes con sumas por arriba de 7.

Más recientemente se reportó un estudio de 767 hombres con cáncer de próstata localizado. Se encontró una elevada y significativa correlación entre el riesgo de morir por cáncer de próstata y la escala de Gleason. Los pacientes con una suma de 2-4 mostraron un 4-7% de probabilidad de muerte en los 15 años siguientes al diagnóstico. En contraste, los pacientes con una suma de 8-10 mostraron un 60-87% de probabilidad de muerte por cáncer de próstata.

Patrones de diseminación de la enfermedad. El cáncer de próstata puede clasificarse de acuerdo a la extensión de la enfermedad mediante el sistema TNM. El estadio del tumor (T1-T4) describe el grado de desarrollo patológico del tumor.

T1 representa un estado 'incidental', en el que el tumor es descubierto después de una resección transuretral de la próstata (RTUP) o más comúnmente por una prueba de APE, y no es detectable por palpación o ultrasonografía. Los estadios T2 y T3 son intermedios; el T4 representa una etapa avanzada de la enfermedad, en la cual el tumor invade los órganos adyacentes.



El estadio nodal (N0-N1) y de metástasis (M0-M1c) refleja la progresión clínica de la enfermedad. Las metástasis son más comunes en los ganglios linfáticos (N1) y en los huesos (M1); menos comúnmente, los pulmones y otros tejidos blandos también pueden verse involucrados.

Actualmente no es posible distinguir entre aquellos tumores que permanecerán latentes a lo largo de la vida del paciente y aquellos que progresarán hacia una enfermedad clínica. Los estudios de carcinomas incidentales diagnosticados después

de una RTUP sugieren un tiempo medio de progresión al estadio T1b (alto volumen, moderado o pobremente diferenciado) de 4.75 años, en comparación con 13.5 años para un T1a (bajo volumen, bien diferenciado). Por lo tanto, los pacientes seniles con tumores T1a son con más frecuencia manejados con observación solamente, mientras que los hombres más jóvenes con enfermedad T1b pueden ser candidatos para un tratamiento más agresivo, potencialmente curativo, tales como prostatectomía radical o radioterapia externa. La braquiterapia generalmente no puede utilizarse en pacientes que previamente han tenido una RTUP.

La primera publicación conocida de biopsia transrectal es del año 1974 de origen japonés. Muchos de los primeros investigadores realizaron informes en los que demostraban cánceres pequeños como áreas de hiperecogenicidad^{xv}. Más adelante otros estudios sugirieron que el cáncer de próstata era difícil de detectar, en particular en estadios precoces. Con la evolución de transductores con frecuencias más altas se han comunicado grandes series de cáncer de próstata. Existe gran debate respecto a la apariencia ecográfica del cáncer de próstata, con algunas series describiendo pequeñas lesiones hipoeoicas y otras grandes cánceres hiperecogénicos^{xvi}.

El ultrasonido transrectal fue inicialmente introducido por Watanabe y cols. y más tarde la técnica y aplicación fue retomada por múltiples investigadores, La ausencia de radiación ionizante para el paciente y el examinador, la disponibilidad, la relativa facilidad para manejar la técnica básica de biopsia prostática transrectal y la habilidad para examinar la glándula con medidas volumétricas precisas han contribuido a la amplia aplicación clínica del ultrasonido endorrectal, particularmente debido a que existe un aumento exponencial en el número de hombres a quienes se practican biopsias prostáticas posterior a la cuantificación rutinaria del antígeno prostático específico (APE).

A pesar de su utilidad para la exploración de la próstata y su exactitud en la medición, el ultrasonido transrectal aún carece de exactitud para identificar áreas cancerosas. Además no existe un consenso en relación al número óptimo de muestras de biopsia o un protocolo de preparación estandarizado para el paciente^{xvii}.

Los métodos de diagnóstico por imágenes no forman parte del *screening* para el cáncer de próstata, pero adquieren un rol fundamental en el diagnóstico del mismo y posterior estadificación^{xviii}.

Generalmente se recomienda una biopsia prostática cuando el nivel de APE del paciente está elevado o cuando se obtiene una exploración por tacto rectal anormal. Existen indicaciones relativas, las cuales incluyen la realización de la biopsia previo a un tratamiento quirúrgico de hiperplasia prostática benigna y antes del uso de terapia

local de salvamento para el diagnóstico (y estadificación) de recurrencia de cáncer de próstata en pacientes en quienes se sospecha falla a la radioterapia. Una excepción común para la recomendación de una biopsia por estas indicaciones es cuando ocurre una elevación del APE con la reciente sospecha de un evento de prostatitis. En este contexto deben prescribirse antibióticos por 3 semanas y repetir el estudio sérico de APE 2 a 3 meses después. Esto permite que haya suficiente espacio de tiempo para que el tejido prostático regrese a su estado de base. Al repetir la prueba sérica del APE el umbral para indicar la realización de biopsia debe ser muy bajo, especialmente en pacientes que no tienen una biopsia previa.

En la preparación para la biopsia los pacientes deben suspender la ingesta de anticoagulantes tales como aspirina y warfarina hasta que sus efectos se vean minimizados. Los estudios recientes sugieren que puede realizarse la biopsia en hombres que tomen aspirina si no tienen un riesgo elevado de sangrado. Aunque se ha utilizado como rutina la administración de antibióticos de forma profiláctica, no existe un protocolo o lineamiento que lo indique. Algunos autores recomiendan la toma de fluoroquinolonas el mismo día de la biopsia y durante los 2 días siguientes. Los pacientes con antecedentes de enfermedad valvular, prótesis articulares, o prótesis vasculares pueden requerir antibióticos adicionales.

La American Heart Association recomienda la administración de 2 gr de ampicilina intramuscular/intravenosa al menos 30 minutos antes de la biopsia en pacientes con riesgo moderado. En casos de alergia a la penicilina, ésta puede sustituirse por 1 gr de vancomicina 1 a 2 horas antes del procedimiento. Los pacientes de alto riesgo requieren de agregar 120 mg de gentamicina intramuscular 30 minutos antes de la biopsia y una segunda dosis de ampicilina 6 horas más tarde^{xxix}. El uso de enemas previos a la biopsia es controversial. Quienes lo recomiendan creen que mejora la imagen ultrasonográfica y reduce el riesgo de infección bacteriana como complicación de la biopsia^{xx}. Algunos estudios han documentado que no hay beneficio del uso de enemas previos a la biopsia^{xxi,xxii}. De hecho, el enema puede incrementar la cantidad de heces en el recto inferior, el cual normalmente se encuentra vacío excepto durante la defecación^{xxiii}. La exploración imagenológica por ultrasonido rutinariamente se utiliza durante la realización de una biopsia. La primera utilidad es para dar al clínico una ayuda visual para la realización de una biopsia sistemática de la totalidad de la próstata. La siguiente utilidad es estimar el volumen de la próstata. El conocimiento del volumen de la próstata puede ser útil para recomendar un tratamiento al paciente con diagnóstico de cáncer de próstata. Si a un paciente no se le diagnostica cáncer, la evaluación del volumen prostático puede ayudar a dirigir la terapéutica del paciente con sintomatología de obstrucción urinaria. Si el ultrasonido revela una lesión hipoecoica dentro de la próstata, es más probable su relación con

una lesión maligna que con tejido normal. El ultrasonido, sin embargo, no es suficientemente confiable para utilizarse como marcador para el sitio de biopsia. Otras anormalidades que pueden demostrarse como cambios hipoecoicos incluyen atrofia, prostatitis y neoplasia prostática intraepitelial. Las lesiones ecográficas típicas que revelan cáncer usualmente se correlacionan con un tacto rectal anormal en la misma área^{xxiv}. Si el ultrasonido evidencia una lesión, entonces la debe indicarse la biopsia por separado o incorporada al procedimiento sistemático.

Con el conocimiento de que el cáncer prostático posee neovascularidad^{xxv}, algunos reportes han asociado un incremento en la vascularidad en lesiones hipoecoicas en escala de grises con incremento en la probabilidad de cáncer prostático^{xxvi,xxvii}; sin embargo cuando las áreas vasculares se examinaron formalmente utilizando dos métodos cuantitativos para la evaluación vascular para la próstata (Doppler color y Doppler de poder), las áreas vasculares no lograban distinguir tipos de cáncer y las áreas hipervasculares e hipoecoicas no incrementaban la posibilidad de cáncer^{xxviii}.

En 1996, Nash y cols.^{xxix} fueron los primeros en describir el uso de anestesia local como un bloqueo periprostático al realizar la biopsia. Aunque inicialmente no fue bien aceptado por los urólogos, es ahora una práctica común el administrar anestesia al principio de la biopsia, antes de calcular el volumen prostático.

Un método propuesto es el siguiente^{xxx}:

El paciente es colocado en decúbito lateral izquierdo con las rodillas flexionadas.

Se inserta el transductor lubricado.

Se coloca el transductor en vistas sagital y longitudinal en una pantalla de imagen dual.

Se inserta una aguja espinal 22G a través del canal de la biopsia bajo guía ecográfica, y se dirige a la unión entre las vesículas seminales y la próstata.

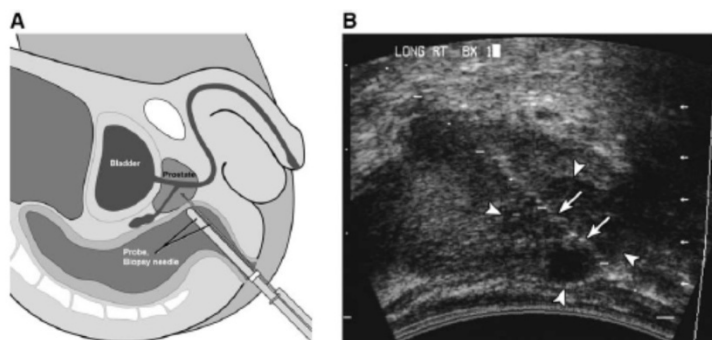
Se inyectan 5 mL de lidocaína simple en cada lado. Debe aparecer una interfase entre las vesículas seminales y la próstata.

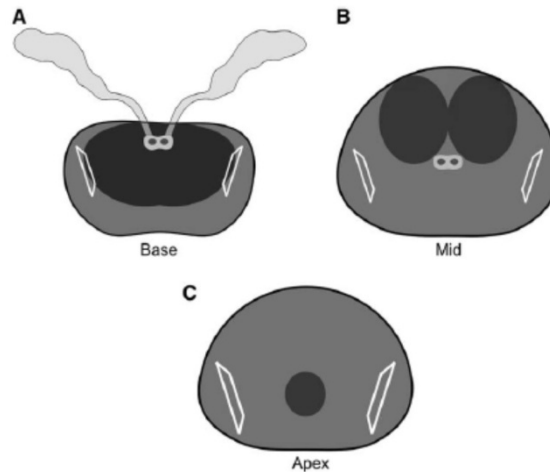
Se retira la aguja en la misma dirección en que fue insertada para disminuir el riesgo de sangrado.

A lo largo de los años ha existido controversia en cuanto al número de muestras que se debe obtener al realizar una biopsia prostática. En 1989 Hodge y cols.^{xxxi} reportaron incremento en la detección de cáncer utilizando biopsias en sextantes en

lugar de toma de biopsias aisladas de lesiones palpables y de áreas radiológicas anormales. Una biopsia en sextantes incluye la obtención de muestras en la línea parasagital, en la línea media entre el borde lateral y la línea media de la próstata en cada lado de la próstata de la base, mitad y ápex de la glándula. Utilizando una técnica de biopsias en sextantes, la relación de la detección de cáncer por valores de APE entre 4 y 10 ng/mL se encontraron entre 20% y 30%. Cuando el nivel de APE se encontró mayor a 10 ng/mL, el campo a 50% a 70%. Keetch y cols.^{xxxii} mostraron que la repetición inmediata de biopsias en sextantes incrementa la tasa de detección en otro 20%, revelando un error inherente al muestreo en la biopsia por sextantes. Utilizando simuladores en especímenes de prostatectomía que comparan la localización del cáncer en la glándula de acuerdo a la dirección de la aguja de biopsia, dos estudios concluyeron que la obtención de 10 muestras (periferia, base, medio, ápex, y dos mediosagittales) sería óptimo^{xxxiii}.

Debido a que el bloqueo anestésico se empezó a volver más aceptado y utilizado, y los pacientes se sentían menos incómodos, se borraron las restricciones en el número de muestras obtenidas. La ventaja de una biopsia más extensa (>10 muestras) se describió en el 2000 por Ravery y cols.^{xxxiv} quienes reportaron un incremento del 21.7% en hombres con niveles de APE menores a 10 ng/mL y de 12.7% en hombres con niveles séricos de APE mayores a 10 ng/mL comparado con la biopsia en sextantes. Estudios subsecuentes confirmaron una mayor tasa de detección utilizando 12 a 14 muestras^{xxxv}. Algunos centros actualmente realizan biopsias por saturación (20 a 24 muestras)^{xxxvi}. No se ha probado definitivamente que la toma de más de 10 muestras detecte significativamente más cánceres que la técnica con toma de 10 muestras.





Aún con estrategias nuevas muchos pacientes obtienen resultados negativos en la biopsia pero continúan con parámetros bioquímicos anormales. Cuando este tipo de pacientes persisten con un APE elevado, un tacto rectal anormal o una neoplasia prostática intraepitelial en la biopsia inicial, se recomienda la repetición de la biopsia. Al realizar la repetición de una biopsia debe ponerse atención a las áreas que no fueron biopsiadas en el procedimiento inicial, incluyendo el asta anterior de la zona periférica, áreas laterales y zona transicional. Además debe hacerse un intento para tomar tantas muestras como el paciente logre tolerar (máximo 24 muestras) para evitar la necesidad de más biopsias en el futuro cercano.

El presente estudio pretende comprobar si la utilización de un filtro de color al realizar el rastreo ultrasonográfico previo a la obtención de la biopsia permite detectar con mayor facilidad las zonas sospechosas. Por lo tanto es necesario profundizar en la percepción de la luz y el color por el ojo humano.

La luz es de naturaleza dual, partícula (fotón) y onda, masa y energía. Pertenece a la familia de las radiaciones electromagnéticas. Las ondas del espectro electromagnético se pueden medir por dos parámetros: su longitud de onda y su frecuencia. La frecuencia se define como el número de ondas completas o ciclos por segundo, también denominados hercios (Hz). La longitud de onda se define como la distancia lineal ocupada por una onda completa o ciclo, medida horizontalmente. Estos dos no son independientes, ya que son inversamente proporcionales. A menor distancia entre dos crestas de onda más fácil encajarán en periodo de tiempo de un segundo.

La luz visible es solamente una pequeña parte del espectro electromagnético. La longitud de onda de la luz se mide en nanómetros (nm). La luz visible se extiende aproximadamente desde 400 nm hasta 700 nm. A ambos lados del espectro visible están los rayos infrarrojos y ultravioletas, que son invisibles al ojo humano pero

registrables por la emulsión fotográfica y los fotómetros. El cerebro capta las variaciones de longitud de onda en el espectro visible como diferentes colores, variando desde la zona violeta con 400 nm a la zona roja con 700 nm.

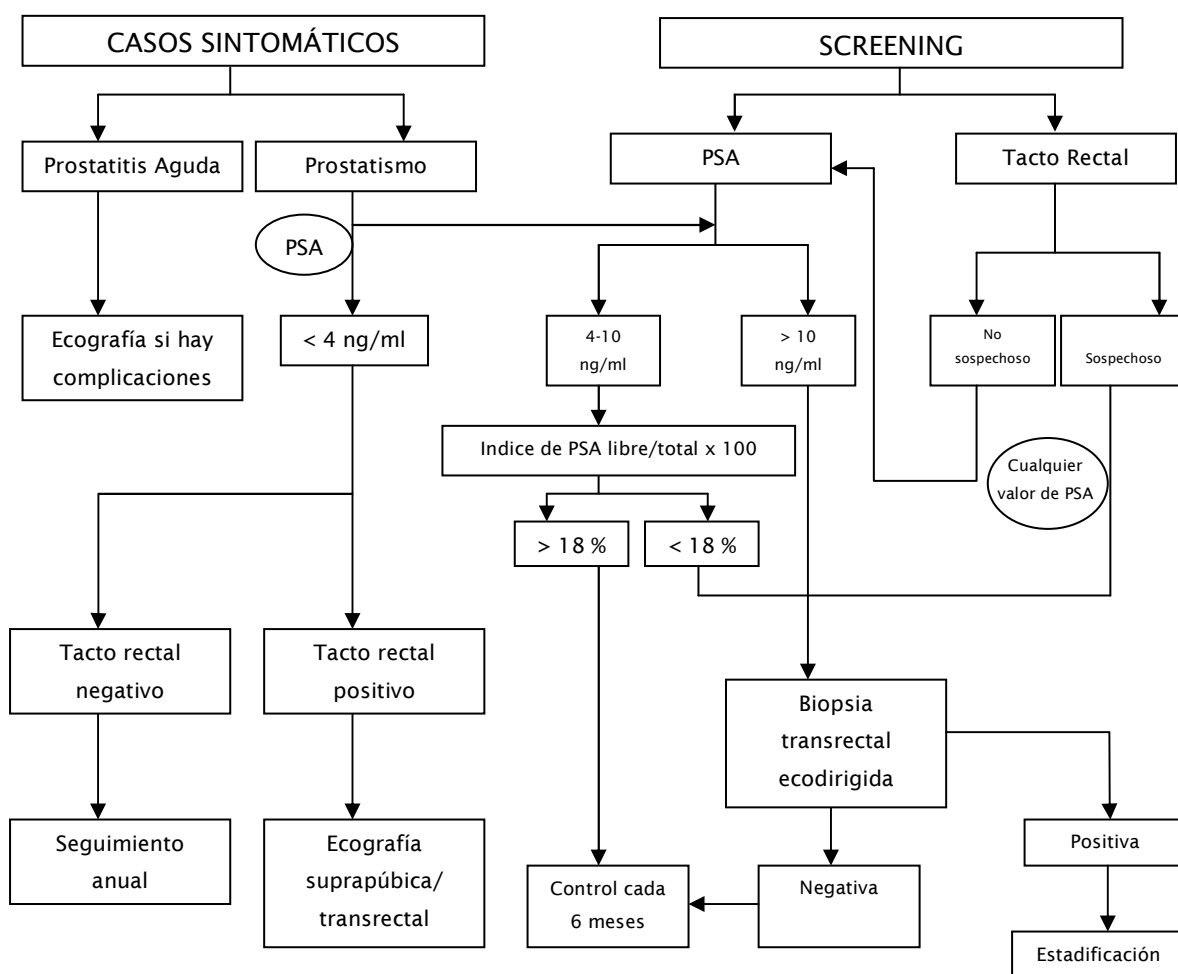
El ojo enfoca la imagen del objeto que se ve en un área pequeña en la parte posterior del ojo: la retina. La retina está compuesta por dos clases de receptores: bastones y conos. Los bastones son muy sensibles a la luz, pero con poca definición; son insensibles al color, excepto a la zona azul del espectro. Los conos están concentrados en una pequeña área de la retina llamada fovea. Son menos numerosos y sensibles a la luz que los bastones, pero son mucho mejores en la discriminación del detalle, el color, la forma y la posición. Los conos además se clasifican en tres tipos de acuerdo a su sensibilidad cromática: algunos responden al azul/violeta, otros al verde/amarillo y otros al rojo/naranja, con sus respectivas gamas. La percepción debida a los bastones se llama visión escotópica y la de los conos fotópica.

El color de la luz es el resultado de su longitud de onda. Las ondas de luz no tienen color por sí mismas; esto es un efecto fisiológico que se produce en los conos del ojo. Las longitudes de onda más largas se perciben como colores cálidos, las longitudes de onda más cortas como colores fríos. El color de una superficie se debe al hecho de que absorbe unos colores y refleja otros. La mayoría de los colores son mezcla de muchas longitudes de onda; lo que vemos es la sensación que esta mezcla produce en nuestro cerebro.

El color se describe con tres parámetros: tono o matiz, pureza o saturación y luminosidad o brillo.

Tono o matiz es el color (rojo, naranja, amarillo, azul, verde, violeta, magenta), estos corresponden a las estrechas bandas de las longitudes de onda visibles. Un matiz puro es por tanto una fuente fuertemente concentrada en una zona particular del espectro. La **pureza o saturación** es la variación entre el color fuerte de una longitud de onda y una condición neutra o acromática. Los colores del espectro tienen 100% de saturación, mientras que el negro, blanco y gris tienen 0% de saturación. La cromaticidad es un término que se refiere tanto al tono como a la pureza. **Luminosidad** es un indicador de la cantidad de luz, también se denomina luminancia o brillo.

Algoritmo diagnóstico para patología prostática



Comentarios sobre el algoritmo

Actualmente los métodos de *screening* en pacientes sin antecedentes familiares de cáncer de próstata comienzan a los 50 años, e incluyen tacto rectal y dosaje de antígeno prostático específico (PSA). Los pacientes con historia familiar de cáncer de próstata iniciarán su evaluación a partir de los 40-45 años.

En pacientes *asintomáticos*, evaluados por los métodos de cribado anteriormente mencionados, pueden ocurrir varias eventualidades.

- 1) **PSA normal (<4ng/ml) y tacto rectal no sospechoso:** Deberá proseguirse con el control anual, siendo innecesarias las pruebas de diagnóstico por imágenes.
- 2) **PSA normal y tacto rectal sospechoso:** Se completará la evaluación diagnóstica con ecografía transrectal para una evaluación más detallada de la glándula y la presencia de imágenes nodulares.
- 3) **PSA dentro de límites dudosos (4-10 ng/ml):** Se realiza índice de PSA libre/total x 100. Si el valor es $\geq 18\%$ se controlará al paciente semestralmente. Si el resultado es $< 18\%$ se correlacionará con el tacto rectal, el cual de ser sospechoso determinará la realización de una biopsia transrectal ecodirigida.
- 4) **PSA aumentado ($\geq 10\text{ng/ml}$):** independientemente de los hallazgos por tacto rectal deberán someterse a biopsia prostática transrectal ecodirigida randomizada debido a la alta probabilidad de neoplasia.

En los pacientes con *prostatitis* la utilidad de la ecografía es limitada. Únicamente sirve para descartar anomalías asociadas y presencia de complicaciones.

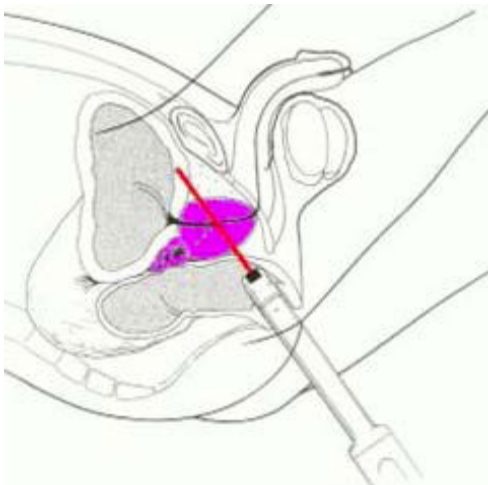
Ante un paciente con clínica de *prostatismo* se debe proceder a medir los niveles de PSA y correlacionarlos con el tacto rectal. Cuando dichos niveles se encuentran dentro de los límites de normalidad (<4ng/ml) y el tacto nos confirma una próstata globalmente aumentada y de contornos lisos, la ecografía suprapúbica permitirá caracterizar la glándula (volumen y ecorrespuesta), y evaluar alteraciones asociadas en órganos vecinos (vejiga de lucha, residuo postmiccional y uropatía obstructiva). Si en dichos casos el tacto rectal es negativo, se continuará con seguimiento anual de cribado.

En caso de biopsia positiva para adenocarcinoma de próstata deberá procederse a la estadificación del paciente (**TNM**), a fin de determinar el tratamiento y pronóstico del mismo.

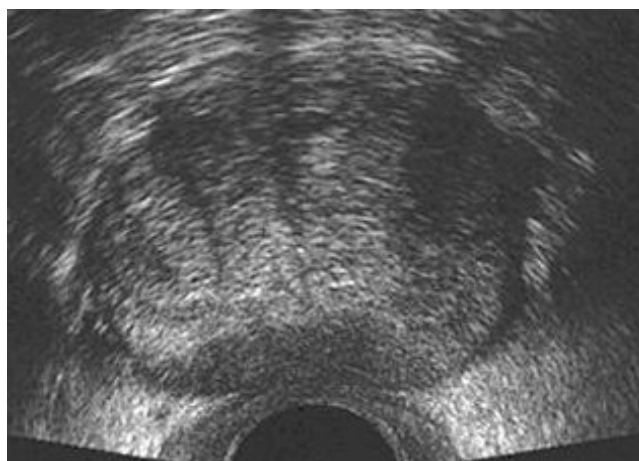
T: Las características locales del tumor primario se evalúan principalmente con el tacto rectal y la ecografía transrectal (ya realizadas), aunque opcionalmente puede realizarse con resonancia magnética (RM).

N: La afectación de los linfáticos regionales se determinará con tomografía axial computada (TAC) de abdomen y pelvis con contraste endovenoso.

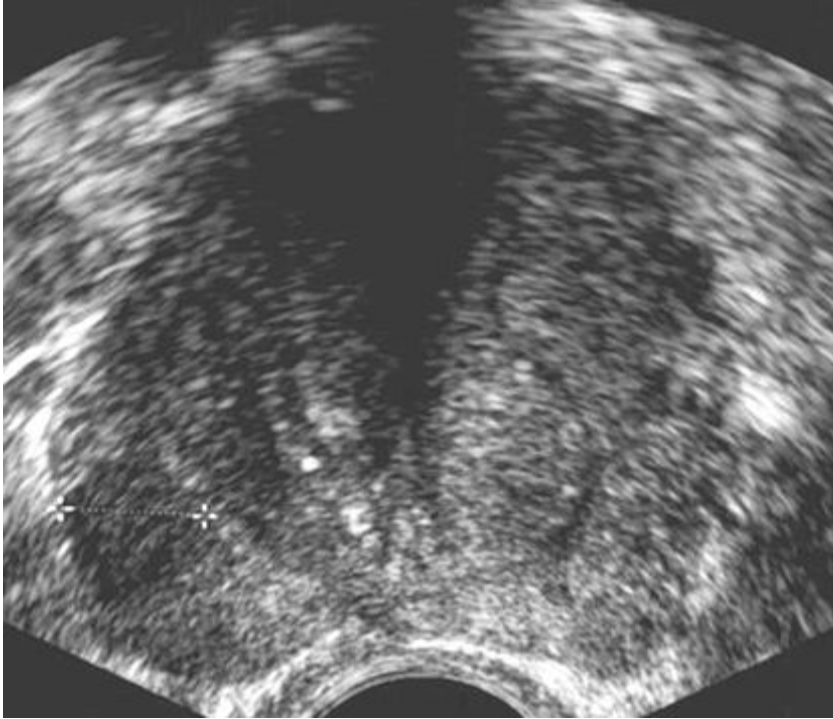
M: Se buscará afectación metastásica con un centellograma óseo total, debido a la alta tasa de secundarismo óseo.



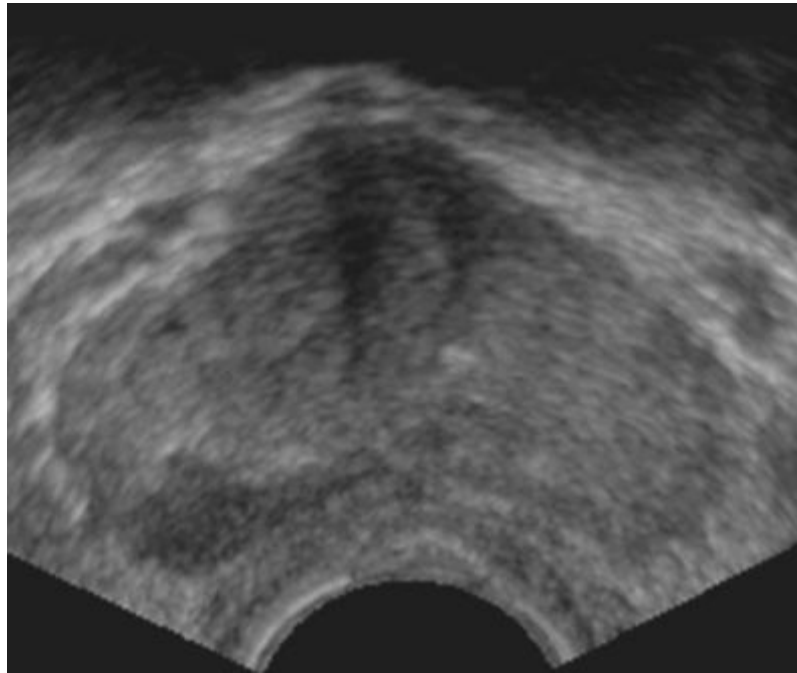
Esquema de punción prostática transrectal.



Ecografía endorrectal normal en escala de grises



Nódulo periférico



Nódulo periférico

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es posible que utilizando un filtro de color sepia como parte de la exploración prostática endorrectal previo a la realización de una biopsia sea más probable identificar las zonas sospechosas en la glándula de manera que esto influya a dirigir los sitios de punción?

OBJETIVOS

Objetivo General:

Establecer si es posible identificar nódulos prostáticos sospechosos con mayor facilidad al utilizar un filtro de color al realizar la exploración prostática transrectal previo a la biopsia.

Objetivos Específicos:

- Comparar el diagnóstico ecográfico mediante la evaluación de los estudios en escala de grises con los resultados histopatológicos.
- Comparar el diagnóstico ecográfico mediante la evaluación de los estudios con filtro de color con los resultados histopatológicos.

HIPOTESIS

El uso de un filtro de color como parte de la exploración transrectal previa a la realización de biopsia por punción hace más eficaz la identificación de zonas sospechosas de un proceso maligno en la glándula.

JUSTIFICACIÓN

No hay una publicación que plantee y/o demuestre si el uso de un filtro de color al realizar un ultrasonido prostático transrectal optimiza la evaluación de manera que el ojo humano sea capaz de identificar zonas sospechosas con mayor facilidad que al utilizar solamente escala de grises.

MATERIAL Y METODOS

Se obtuvieron los estudios de 64 pacientes enviados para biopsia transrectal guiada por ultrasonido en escala de grises y con filtro de color, de enero de 2003 a noviembre de 2005. Dos médicos especializados en radiología y con experiencia en la realización de ultrasonidos prostáticos transrectales (observadores) hicieron la lectura de los estudios en escala de grises y con filtro de color sepia, sin conocer la identidad del paciente o el diagnóstico histopatológico en cada caso. Se solicitó realizaran dos lecturas de cada placa, con espacio entre ellas de una semana.

Diseño del estudio

Observacional	Retrospectivo
Transversal	Comparativo

METODOLOGÍA

TR anormal y/o elevación APE

USG transrectal previo anormal

Indicación clínica de biopsia

Escala de grises + Filtro de color

USG Normal	USG Anormal
------------	-------------

Nódulo Abombamiento

(+) (-)	(+) (-)
---------	---------

Técnica habitual de la biopsia

Biopsias

Población en estudio

Se cuenta con un universo de trabajo de 64 pacientes, todos ellos con indicación precisa para la realización de biopsia prostática transrectal con guía ultrasonográfica, la cual se llevó a cabo en el servicio de Imagenología del Hospital Ángeles Lomas en el periodo comprendido de agosto de 2003 a noviembre de 2005.

Criterios de inclusión

Pacientes con indicación médica de biopsia prostática transrectal, por tacto rectal anormal y/o elevación del APE, con o sin ultrasonido previo.

Pacientes con rastreo ultrasonográfico previo a la biopsia prostática utilizando escala de grises y filtro color sepia.

Criterios de exclusión

Estudios sin filtro de color.

Criterios de eliminación

Estudios cuyo resultado histopatológico no estuvo disponible para consulta.

Definición de variables

Para realizar el estudio se tomaron en cuenta las variables obtenidas de los expedientes radiológicos y del servicio de patología de los pacientes.

Fecha

Edad

Imágenes de ultrasonido en escala de grises

Imágenes de ultrasonido en escala de color sepia

Diagnóstico histopatológico

Edad	
Definición	Tiempo cronológico transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la recolección del dato
Operacionalización	Edad en años cumplidos registrada en el expediente
Escala	Cuantitativa, discreta

Diagnóstico histopatológico	
Definición	Emisión de la característica microscópica y definitiva del padecimiento
Operacionalización	Dato registrado en los expedientes de cada paciente
Escala	Cualitativa

Fuentes de información

Los datos de los pacientes fueron obtenidos del expediente radiológico (estudio de ultrasonido y biopsia), así como de los archivos del servicio de patología.

Recursos humanos

Investigador y 2 médicos radiólogos con experiencia en realización e interpretación de estudios prostáticos transrectales.

Recursos físicos

Estudios ultrasonográficos previos a la toma de biopsia prostática transrectal guiada por ultrasonido en escala de grises.

Estudios ultrasonográficos previos a la toma de biopsia prostática transrectal guiada por ultrasonido con filtro de color sepia.

Base de datos de resultados histopatológicos del servicio de patología.

Hojas para captura de interpretaciones en escala de grises y en color.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los pacientes sometidos a la realización de biopsia prostática transrectal considerados en el estudio cuentan con una indicación médica precisa. Se explicó de manera extensa el procedimiento y sus riesgos potenciales y en todos los casos individuales se obtuvo consentimiento informado. El contacto directo con el paciente se tuvo al momento de realizar el procedimiento indicado por el médico tratante. Para realizar la investigación de tipo retrospectiva se respetó la identidad de los pacientes.

RESULTADOS

Descripción de la muestra

Se revisaron las imágenes de ultrasonido prostático transrectal obtenidas previo a la realización de biopsia en escala de grises y con filtro de color sepia. El estudio se llevó a cabo mediante la recolección de la impresión diagnóstica de 2 observadores radiólogos especialistas con experiencia en lectura de ultrasonido prostático transrectal. Les fue presentado caso por caso de manera aleatoria en escala de grises y con filtro de color sepia, obteniendo como impresión diagnóstica la posibilidad de estudio positivo o negativo.

ANALISIS ESTADISTICO

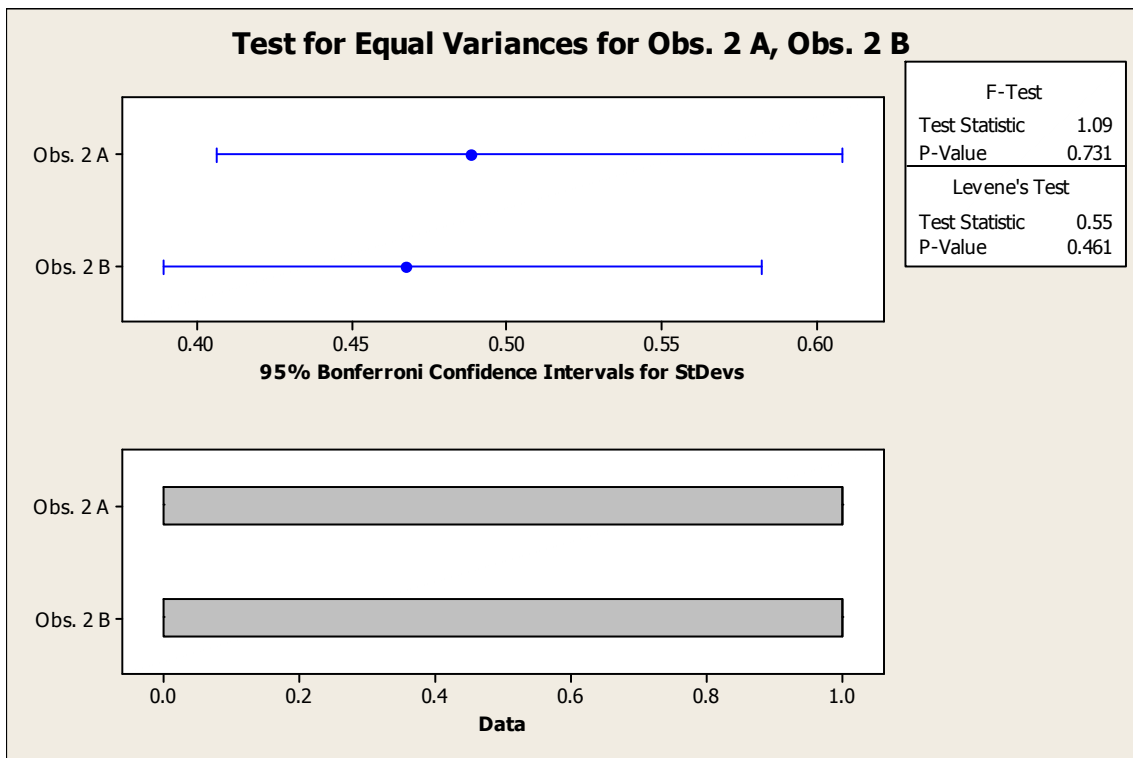
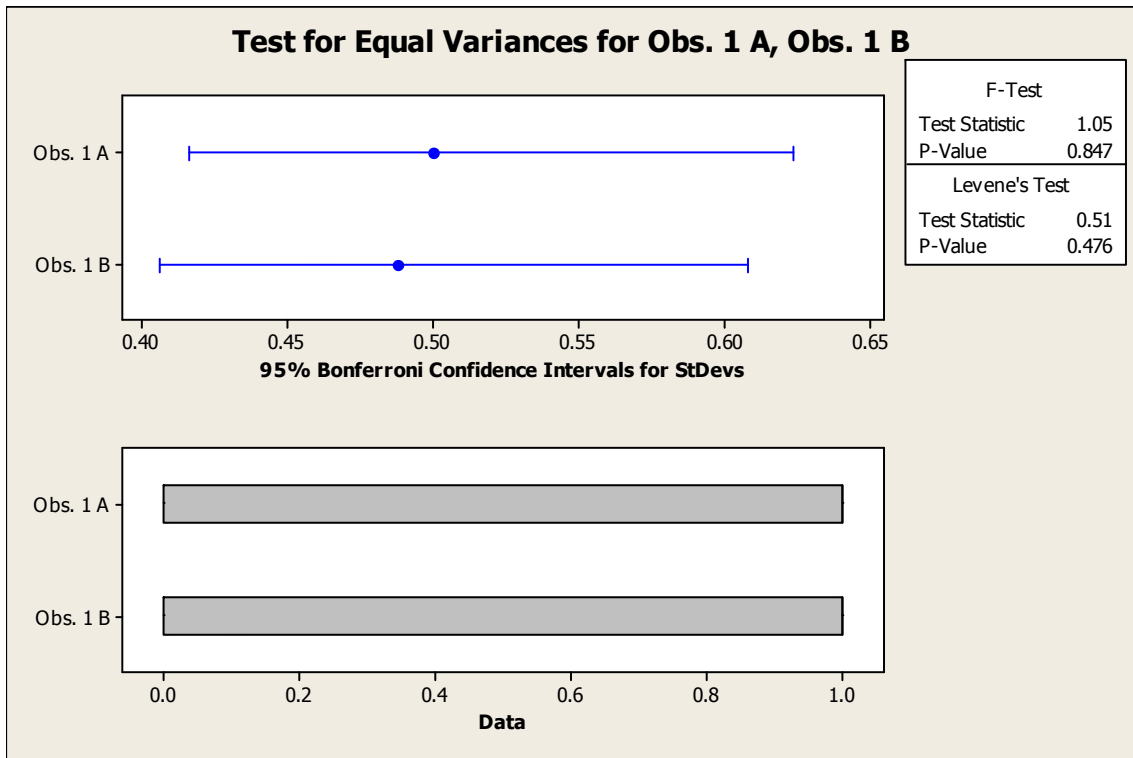
El presente estudio se realizó con la finalidad de comprobar el beneficio de utilizar del uso de un filtro de color al realizar la evaluación transrectal de la glándula prostática previo a la realización de la obtención de biopsia por punción.

Se realizó la captura de datos con valor “positivo” o “negativo” a partir de la observación de dos médicos radiólogos experimentados en el área de próstata de los estudios en escala de grises y con filtro de color de los pacientes incluidos en el estudio.

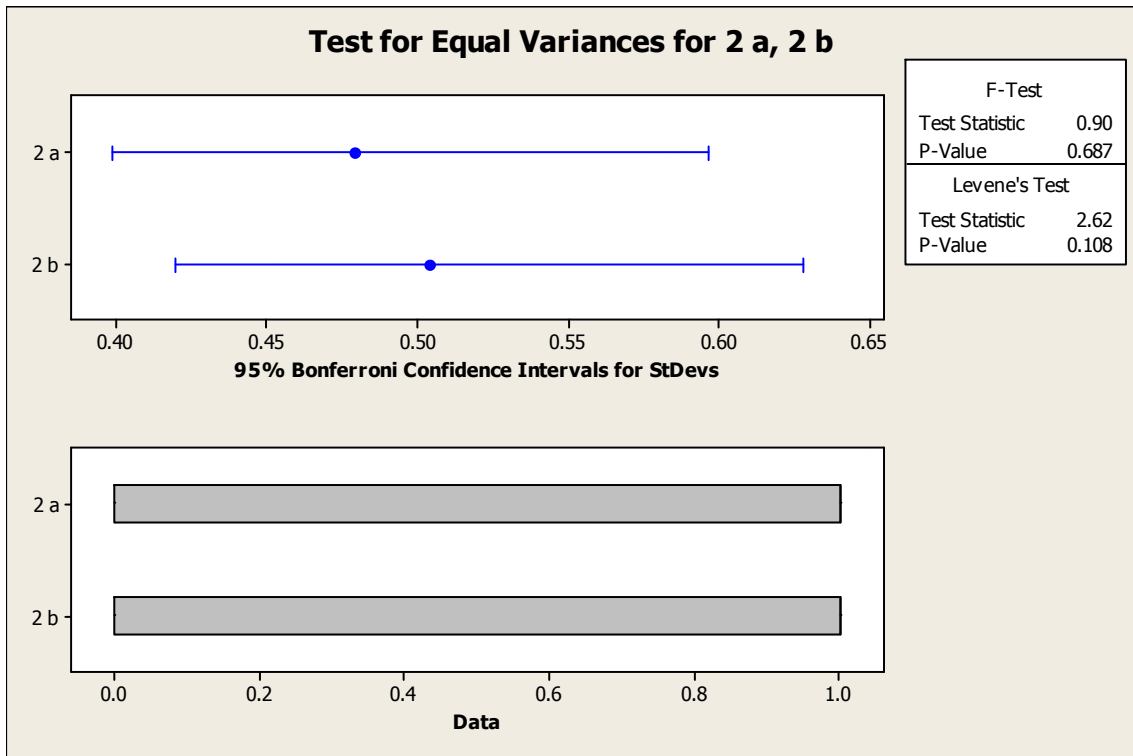
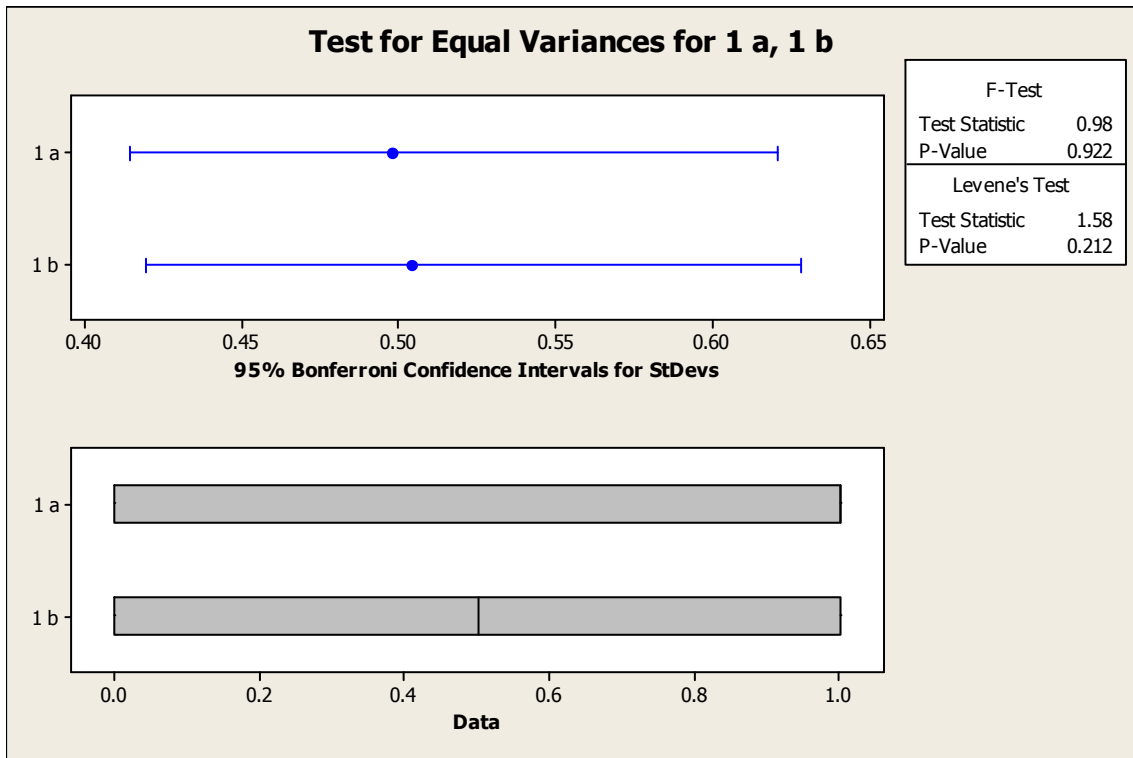
Los casos fueron ordenados asignando números consecutivos a cada uno, y se realizaron cuatro lecturas aleatoria para cada casos, dos de ellas en escala de grises y dos de ellas en escala de color, para cada observador.

Se compararon los resultados obtenidos de las lecturas con los resultados histopatológicos obtenidos de la base de datos del departamento de Patología.

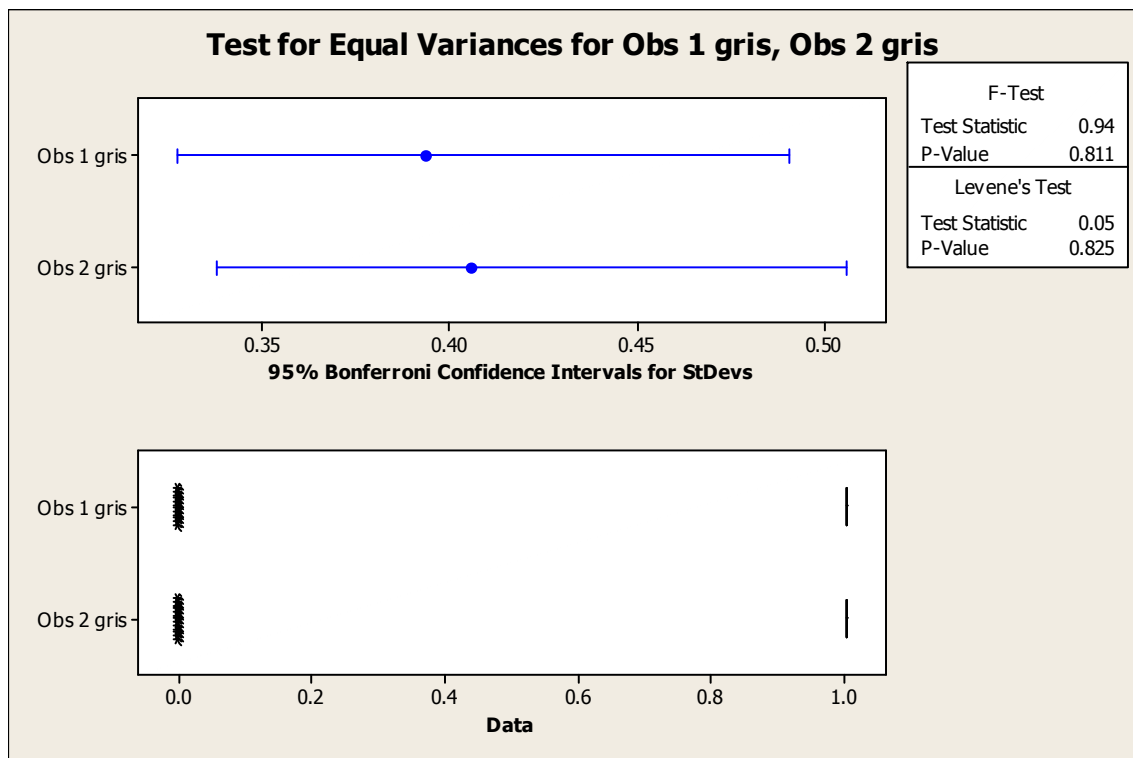
VARIABLES INTRA OBSERVADOR EN ESCALA DE GRISES



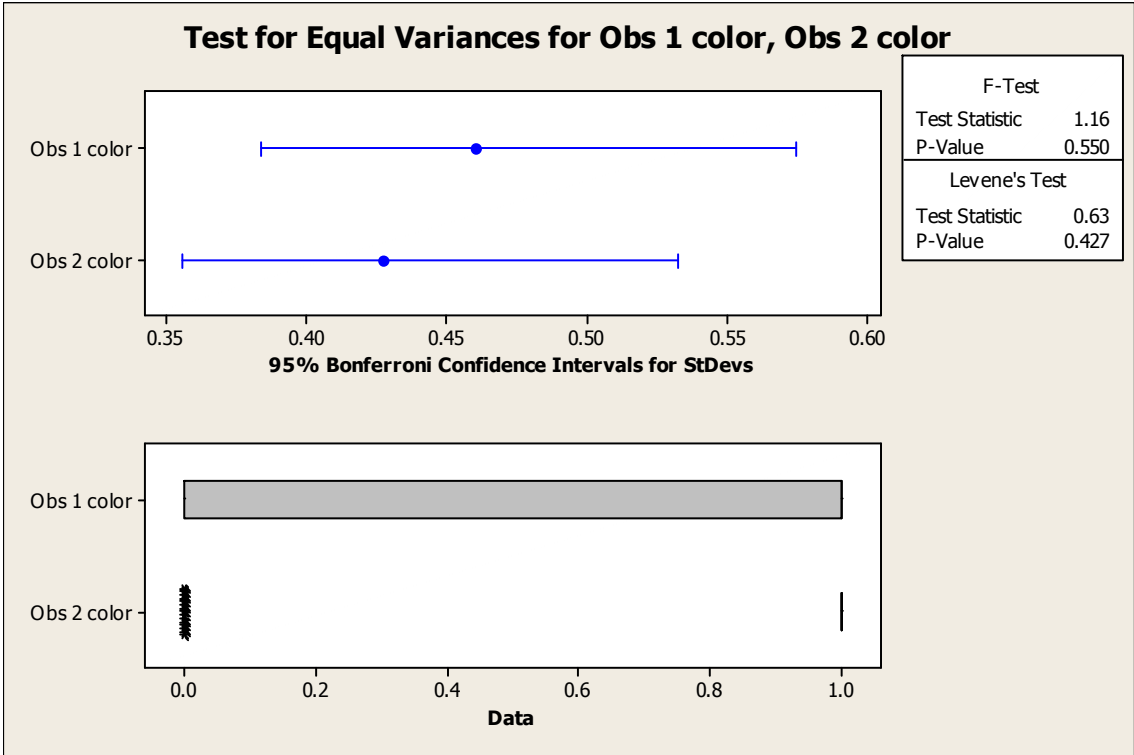
VARIABLES INTRA OBSERVADOR CON FILTRO DE COLOR



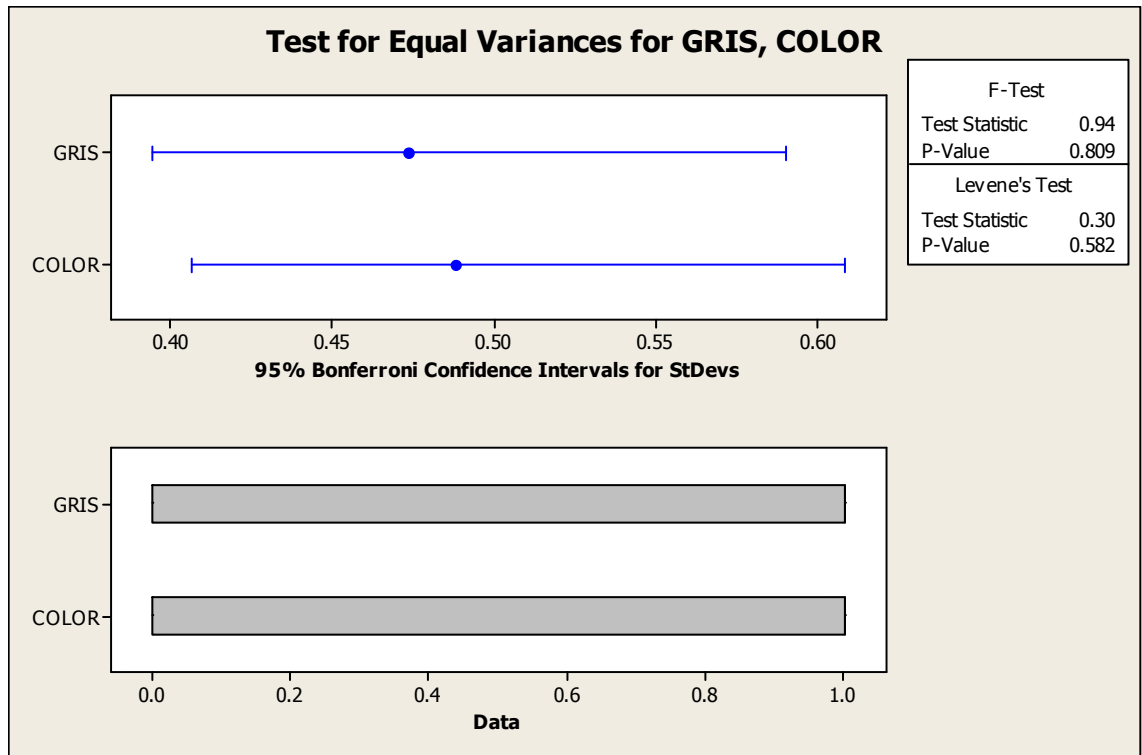
VARIABLES INTEROBSERVADOR EN ESCALA DE GRISES



VARIABLES INTEROBSERVADOR EN ESCALA DE COLOR



VARIACIÓN ENTRE ESCALA DE GRISES Y FILTRO DE COLOR



CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran concordancia en los resultados propuestos por ambos observadores de forma individual, indicando consistencia en la observación. Esto indica que efectivamente la evaluación de los estudios es objetiva al utilizar la escala de grises para la observación, ya que las variables de un mismo observador en los dos eventos de lectura son coherentes.

Ambos observadores realizaron dos lecturas de cada estudio utilizando filtro de color para la evaluación de la próstata previo a la realización de la biopsia. Si bien el estudio tradicional se ha llevado a cabo utilizando sólo la escala de grises, la posibilidad de añadir un filtro de color a la imagen nos plantea la pregunta de la utilidad del mismo para la detección de nódulos sospechosos como sitio blanco para la obtención de la muestra. Los resultados corroboran que la experiencia obtenida por los radiólogos acostumbrados a la escala de grises, persiste consistente a la aplicación del filtro de color.

La impresión diagnóstica en ambos casos muestra mínimas variables intraobservador, aplicables a los dos observadores en el presente estudio, ya que comparando sus dos lecturas se demuestra estabilidad en sus respuestas.

Sin embargo, el porcentaje de concordancia con el resultado histopatológico corroborado en cada caso es aproximadamente del 50%, y es ligeramente mayor al utilizar el filtro de color sepia (aun cuando la diferencia no es estadísticamente significativa). Esto abre la perspectiva de que la exploración ecográfica transrectal no es aún un método diagnóstico sin la realización de biopsia, pero lo que sí es posible, y que de acuerdo a los resultados puede ser prometedor, es que la posibilidad de dirigir la toma de biopsia tras la evaluación en escala de grises y con un filtro de color nos permite obtener muestras con una alta especificidad para el diagnóstico patológico.

BIBLIOGRAFIA

Kirby RS, Brawer MK, Denis JL. Fast Facts - Prostate Cáncer. Third edition. Oxford, UK; 2001.

¹ Datos de Boyle P, 1992.

¹ Datos de Stanford JL, *et al.*, 1999.

¹ Rumack pg. 40

¹ Moore KL. Anatomía con orientación clínica. España, 1993:295-296.

¹ Bree RL. Próstata. En: Diagnóstico por Ecografía, Rumack, Wilson, Charboneau, capítulo 10 (1), pág. 399- 429, Editorial Marbán Libros, España 1999.

¹ Boczko J, Messing E, Dogra V. Transrectal Sonography in Prostate Evaluation. Radiol Clin N Am 2006;44:679-687.

¹ Thompson IM, Pauler DK, Goodman PJ, *et al.* Prevalence of prostate cancer among men with a prostate-specific antigen level < or 5 4.0 ng/ml. N Engl J Med 2004;350:2239-46.

¹ Carter HB, Pearson JD, Metter JE, *et al.* Longitudinal evaluation of prostate specific antigen levels in men with and without prostate disease. JAMA 1992;267:2215-20.

¹ Seaman E, Whang M, Olsson CA, *et al.* Prostate specific antigen density: role in patient evaluation and management. Urol Clin North Am 1993;20:653-63.

¹ Christensson A, Bjork T, Nilsson O, *et al.* Serum PSA complexed to alpha 1-antichymotrypsin as an indicator of prostate cancer. J Urol 1993;150:100-5.

¹ Catalona WJ, Partin AW, Slawin KM, *et al.* Use of the percentage of free prostate-specific antigen to enhance differentiation of prostate cancer from benign prostatic disease: a prospective multicenter clinical trial. JAMA 1998;279:1542-7.

¹ Catalona WJ, Bartsch G, Rittenhouse HG, *et al.* Serum pro-PSA preferentially detects aggressive prostate cancers in men with 2 to 4 ng/ml PSA. J Urol 2004;171:2239-44.

¹ Datos de Parker *et al.*, 1996.

¹ Watanabe H. History and applications of transrectal sonography of the prostate. Urol Clin North Am 1989;16:617-622.

- ¹ Rifkin MD, Friedland GW, Shortliffe L. Prostatic evaluation by transrectal endosonography: detection of carcinoma. *Radiology* 1986;158:85-90.
- ¹ Boczko J, Messing E, Dogra V. Transrectal Sonography in Prostate Evaluation. *Radiol Clin N Am* 2006;44:679-687.
- ¹ Lee F, Littrup PJ, Kumasaka GH, et al. The use of transrectal ultrasound in the diagnosis guided biopsy, staging and screening of prostate cancer. *Radiographics* 1987; 7 (4): 627- 644.
- ¹ Catalona WJ, Bartsch G, Rittenhouse HG, et al. Serum pro-PSA preferentially detects aggressive prostate cancers in men with 2 to 4 ng/ml PSA. *J Urol* 2004;171:2239-44.
- ¹ Davis M, Sofer M, Kim SS, et al. The procedure of transrectal ultrasound guided biopsy of the prostate: a survey of patient preparation and biopsy technique. *J Urol* 2002;167:566-70.
- ¹ Carey JM, Korman JH. Transrectal ultrasound guided biopsy of the prostate. Do enemas decrease clinically significant complications? *J Urol* 2001;166:82-5.
- ¹ Vallancien G, Prapotnich D, Veillon B, et al. Systematic prostatic biopsies in 100 men with no suspicion of cancer on digital rectal examination. *J Urol* 1991;146:1308-12.
- ¹ Gordon PH. Anorectal anatomy and physiology. *Gastroenterol Clin North Am* 2001;30:1-13.
- ¹ Shinohara K, Wheeler TM, Scardino PT. The appearance of prostate cancer on transrectal ultrasonography: correlation of imaging and pathological examinations. *J Urol* 1989;142(1):76-82.
- ¹ Brawer MK, Deering RE, Brown M, et al. Predictor of pathologic stage in prostatic carcinoma: the role of neovascularity. *Cancer* 1994;73:678-87.
- ¹ Newman JS, Bree RL, Rubin JM. Prostate cancer: diagnosis with color Doppler sonography with histologic correlation of each biopsy site. *Radiology* 1995;195:86-90.
- ¹ Patel U, Rickards D. The diagnostic value of color Doppler flow in the peripheral zone of the prostate, with histologic correlation. *Br J Urol* 1994;74:590-5.
- ¹ Arger PH, Malkowicz B, VanArsdalen KN, et al. Color and power Doppler sonography in the diagnosis of prostate cancer. *J Ultrasound Med* 2004; 23:623-30.

- ¹ Nash P, Bruce J, Indudhara R, et al. Transrectal ultrasound guided prostatic nerve blockade eases systemic needle biopsy of the prostate. *J Urol* 1996;155:607-9.
- ¹ Boczko J, Messing E, Dogra V. Transrectal Sonography in Prostate Evaluation. *Radiol Clin N Am* 2006;44:679-687.
- ¹ Hodge KK, McNeal JE, Terris MK, et al. Random systematic versus directed ultrasound guided transrectal core biopsies of the prostate. *J Urol* 1989;142(1):71-4.
- ¹ Keetch DW, Catalona WJ, Smith DS. Serial prostatic biopsies in men with persistently elevated serum PSA values. *J Urol* 1994;151(6):1571-4.
- ¹ Bauer JJ, Zeng J, Weir J, et al. 3D computer simulated prostate models: lateral prostate biopsies increase the detection rate of prostate cancer. *Urology* 1999;53(5):961-7.
- ¹ Ravery V, Goldblatt L, Royer B, et al. Extensive biopsy protocol improves the detection rate of prostate cancer. *J Urol* 2000;164(2):393-6.
- ¹ Norberg M, Egevad L, Holmberg L, et al. The sextant protocol for ultrasound-guided core biopsies of the prostate underestimates the presence of cancer. *Urology* 1997;50(4):562-6.
- ¹ Jones JS, Oder M, Zippe CD. Saturation prostate biopsy with periprostatic block can be performed in the office. *J Urol* 2002;168(5):2108-19.