

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA



**INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ/
GRUPO CT SCANNER**

ULTRASONIDO DE RECTO Y ANO

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA E IMAGEN**

PRESENTA:

DRA. CARMEN ROCÍO RAMÍREZ CARMONA

ASESOR DE TESIS:

DRA. VERONIQUE BAROIS BOULLARD

MEXICO NOVIEMBRE 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DR. JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO
DIRECTOR DE ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ

DR. JOSÉ MANUEL CARDOSO RAMÓN
DIRECTOR GENERAL
GRUPO CT SCANNER

DRA. VERONIQUE BAROIS BOULLARD
DIRECTORA DE ULTRASONIDO E IMAGEN DE LA MUJER
CT SCANNER LOMAS ALTAS

DR. MIGUEL STOOPEN ROMETTI
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA
CT SCANNER LOMAS ALTAS

AGRADECIMIENTOS

A Dios por sobre todas las cosas, por darme cada día el beneficio de vivir y de encontrar una nueva parte de mi misma.

A mi madre y mi padre por ser mis más grandes apoyos y ejemplos.

A mis tías Chanita y Malena por descubrir en mi lo mas especial de un ser humano.

A mis maestros Dr. Eric Kimura Hayama, Dr. José Luis Criaes y Dr. Jaime Saavedra Abril por su ejemplo y sus horas dedicadas a nuestro crecimiento.

A Toño por representar mi ilusión diaria. A mis amigos Elizabeth, Bianka, Guelly, Tania, Mónica y Dario por hacer más agradable el trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Autorizaciones	1
Agradecimientos	2
Tabla de contenido	3
Introducción	4
Objetivos	6
Material y métodos	7
1.1 PRINCIPIOS DE EMBRIOLOGÍA	9
1.2 FISIOLOGÍA	9
1.3 TÉCNICA DE EXPLORACIÓN	10
1.4 ANATOMÍA Y CORRELACIÓN ULTRASONOGRÁFICA	11
Ano	
Recto	
2. PATOLOGÍA ANAL	16
2.1 Incontinencia	
2.2 Procesos inflamatorios: abscesos y fístulas.	
2.3 Tumores	
3. PATOLOGÍA RECTAL	24
3.1 Etapificación de tumores	
4. OTROS MÉTODOS DE IMAGEN UTILIZADOS PARA EVALUAR ANO Y RECTO	28
RESULTADOS	29
CONCLUSIONES	32
REFERENCIAS	33

INTRODUCCIÓN

Desde los reportes iniciales del diagnóstico ultrasonográfico del ano, recto y periné a inicios de la década de 1980^{1,2}, ha sido ampliamente utilizado en la práctica proctológica diaria con un impacto significativo en el diagnóstico de las enfermedades ano-rectales. Ha sido poco difundido en nuestro país, de manera que, siendo un estudio poco costoso y no invasivo, resulta de gran interés obtener datos precisos de su utilidad en nuestro medio.

Las alteraciones anorectales se encuentran entre los problemas más comunes encontrados en la consulta primaria. Estos trastornos incluyen una amplia gama de condiciones benignas y malignas que afectan significativamente la calidad de vida a pacientes de todas las edades abarcando desde la de edad pediátrica hasta el grupo geriátrico. Los pacientes frecuentemente se presentan con diversos desórdenes tales como fístulas, abscesos, fisuras, estenosis, carcinoma anal o rectal, condiloma acuminado y enfermedades de transmisión sexual, así como hemorroides.

En general la prevalencia real de dichas enfermedades está subestimada debido a lo bochornoso que resulta para muchos pacientes admitir los síntomas relacionados con ellas, las enfermedades benignas anorectales tienen una prevalencia aproximada del 3-7%³, por otra parte el cáncer colorectal es el tercer tipo de cáncer diagnosticado en el mundo en hombres y el segundo en mujeres⁴, del cáncer colorectal hasta el 40% se origina específicamente en el recto y a pesar de que los tumores de ano son poco comunes representando el 0.3% de todos los cánceres⁵, la alta resolución del ultrasonido endoanal lo ha convertido en una herramienta esencial para su evaluación inicial.

Durante los últimos 15 años la atención dada por los medios de comunicación a estas enfermedades ha disminuido el retraimiento y estigmas sociales asociados a ellos, lo cual ha llevado a una mayor apertura a buscar ayuda médica y hablar acerca de las alteraciones que ocasionan en la función de la región ano-rectal dichas condiciones. La función principal de la región ano-rectal es preservar la continencia fecal hasta que sea apropiado defecar y la defecación apropiadamente. El músculo puborectal permanece contraído tónicamente en reposo y forma el ángulo anorectal, una angulación (normalmente de 90°) que bloquea el paso de el bolo fecal hacia afuera del recto. Los esfínteres anales proveen una barrera para el paso de aire, líquidos y sólidos hacia el exterior del canal anal⁶.

El diagnóstico de las alteraciones anorectales por ultrasonido comenzó con la aparición del transductor lineal, al explorar la región perineal. Y con los diversos usos del ultrasonido endocavitario se ha dado un gran paso en la ecografía tanto con el transductor transvaginal como con el endoanal. Con los equipos actuales es ahora factible determinar con precisión la causa y extensión de la patología por lo cual el tratamiento medico o quirúrgico se vuelve mas preciso y dirigido a cada caso en particular.

Sus indicaciones más importantes son las de evaluar la anatomía de los esfínteres anales interno y externo, pudiendo observar las lesiones (debido a daño obstétrico, trauma o cirugías previas) así como adelgazamiento y degeneración de los esfínteres anales; y la de estadificar el cáncer ano-rectal, especialmente para determinar la invasión de los tejidos más allá de la mucosa y la extensión del tumor⁶.

Finalmente el objetivo de este trabajo es revisar la anatomía y la imagen normal por ultrasonido del ano y recto estudiados con diferentes transductores. En la segunda parte se recordará la patología más común de estas estructuras, su demostración y clasificación por ultrasonido, así como, describir la experiencia en el servicio de Ultrasonido enCT Scanner Clínica Lomas Altas con ecografía para el estudio de las condiciones que afectan esta región.

OBJETIVOS

Conocer la anatomía ultrasonográfica normal del ano y recto.

Describir la patología inflamatoria anal más frecuente y los hallazgos ultrasonográficos.

Revisar la clasificación ultrasonográfica de los tumores rectales y su correlación con las imágenes.

Conocer la prevalencia de los diferentes trastornos anorectales y perineales en la población que acudió al servicio de ultrasonido Clínica Lomas Alta.

Comparar la frecuencia de este tipo de patología documentada en trabajos publicados previamente con la que existe en nuestra comunidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de Estudio

- Descriptivo
- Transversal
- Retrospectivo

Límite de Espacio

Población que acudió al departamento de ultrasonido de CT Scanner Lomas Altas.

Diseño del Estudio

La investigación se llevó a cabo en un periodo de 8 semanas considerándose los ultrasonidos de ano y recto realizados durante 10 años 3 meses por dos médicos radiólogos especialistas en ultrasonido, desde el mes de julio del 2002 hasta octubre del 2012.

Se realizó una revisión de los reportes de la totalidad de los estudios utilizando el sistema de almacenamiento electrónico PACS (Picture Archiving and Communication System), obteniendo de cada uno: tipo de estudio, edad, sexo, motivo del estudio y presencia o ausencia de patología. Cada paciente se ubicó en alguno de los siguientes rubros: estudio normal, fístula única, fístula múltiple, absceso único, absceso múltiple, fisura, lesión esfinteriana, neoplasia y otras.

La exploración de los pacientes se efectuó con tres tipos de transductores todos de alta resolución:

1. Transductor endoanal de 360 ° con el cual se obtuvieron cortes axiales del ano y recto.
2. Transductor endovaginal, en las mujeres se utilizó colocándolo en la pared posterior de la vagina para estudiar la patología anal y en los hombres se posicionó sobre el periné para demostrar anomalías superficiales.
3. Transductor lineal. Se utilizó para el estudio de los tejidos blandos del periné, colocándolo directamente sobre la piel.

Para el estudio con transductores endovaginales o lineales los pacientes se exploraron en posición de litotomía.

Se realizó un primer análisis, en el que se clasificó a los estudios como 1 si eran normales, 2 si fueron anormales y 3 no valorables.

La muestra fue conformada por 207 pacientes de ambos sexos entre los 18 y los 90 años, que acudieron a solicitar Ultrasonido endorrectal, endoanal o ano-rectal al departamento de ultrasonido de la CT Scanner Lomas Altas, de los cuales se consideraron normales a 60, anormales 143 y no valorables a 4.

Se revisó y analizó la información obtenida (de estudios anormales) por medio del programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para obtener la frecuencia, tipo de patología encontrada y hallazgos incidentales. Así mismo, se relacionaron estos resultados con los datos encontrados en la literatura internacional acerca del mismo tipo de alteraciones.

Criterios de Inclusión

- Pacientes entre los 18 y 90 años de edad.
- Pacientes que acudieron a realizarse ultrasonido de ano o recto.

Criterios de Exclusión

- Pacientes con estudios no valorables por errores técnicos
- Pacientes con estudios sin evidencia de patología

Instrumento de Investigación

- Sistema de almacenamiento electrónico PACS.
- Reportes de resultados.
- Programa estadístico SPSS.

1.1 PRINCIPIOS DE EMBRIOLOGÍA

El recto y el ano se originan de la parte dilatada del intestino posterior o cloaca, que consta de una cavidad revestida de endodermo y de la cual se desarrollan dos partes: el seno urogenital (de localización ventral) y el ano (dorsal), separadas por el septo urorectal. En la sexta semana de gestación, el septo urorectal desciende interrumpiendo la membrana cloacal y formando la membrana anal en el canal anal primitivo. Posteriormente (en la octava semana) comunicará con el proctodeo, que es la parte anal que se origina de una invaginación del ectodermo.

El mesénquima que cubre la membrana cloacal da origen al periné superficial y al esfínter cloacal, el cual formará los esfínteres interno y externo del ano. La unión del septo urorectal y la membrana cloacal desarrollan el cuerpo del periné y periné profundo.

El límite superior del canal anal es el músculo elevador del ano y el inferior el orificio anal. Se compone de dos partes: la superior se deriva de la cloaca, su membrana mucosa forma columnas (columnas de Morgagni) y senos cubiertos de epitelio columnar estratificado. La parte inferior de las columnas corresponde a las válvulas anales, localizadas en la línea pectínea.

La parte inferior del ano constituye la zona pecten que se encuentra por debajo de la línea blanca (límite del esfínter anal interno y externo o línea de Hilton) que se deriva del proctodeo, hasta el orificio anal.

El recto está en continuidad con el colon sigmoide a nivel de S3 y termina en la línea anocutánea. Está compuesto de dos partes: el recto pélvico o ampulla rectal, que es un reservorio contráctil y el recto perineal o canal anal, el cual está rodeado por un esfínter doble que está dividido en esfínter de músculo liso, también llamado esfínter anal interno, que es controlado por el sistema nervioso autónomo; y el esfínter de músculo estriado o esfínter anal externo controlado por el sistema nervioso cerebroespinal.⁷

1.2 FISIOLÓGÍA

El recto es un cilindro muscular de 12-15cm de longitud que termina en el ano. Normalmente está vacío, pero cuando un movimiento de masa fuerza la entrada de heces en él, la persona siente el deseo de evacuar. El recto se comunica con el exterior a través del canal anal, que posee un esfínter interno y otro externo. La contracción del músculo liso del esfínter interno se inicia mediante la estimulación simpática, y la relajación, por la estimulación parasimpática.

El esfínter anal externo está formado por músculo esquelético inervado por el nervio pudendo y está sometido a control voluntario desde los 18 meses de edad aproximadamente; ambos esfínteres se mantienen en un estado de contracción tónica⁸.

Se considera que se eliminan 100-150g de bolos fecales cada día, que están formadas por 30-50 g de sólidos y 70-100 g de agua. La defecación es un proceso que incluye acciones tanto reflejas como voluntarias. Es posible inhibir el reflejo de forma consciente si las circunstancias no son convenientes y, en estas condiciones, la sensación de ganas de defecar desaparece hasta la llegada de más material al recto. No obstante, llegará un momento en que la necesidad de evacuar será insostenible, y el reflejo se pondrá en marcha. Bajo la influencia del sistema nervioso parasimpático, las paredes del colon sigmoide y del recto se contraen para mover las heces en dirección al ano. Los esfínteres anales se

relajan para permitir el paso de las heces por el canal anal. A la expulsión del material fecal contribuyen las contracciones voluntarias del diafragma y de los músculos de la pared abdominal, así como el cierre de la glotis. A consecuencia de ello, la presión intra-abdominal aumenta y ayuda a forzar el paso de las heces a través de los esfínteres relajados. A continuación, los músculos del suelo de la pelvis se relajan para permitir que el recto se rectifique, y ayudan así a evitar el prolapso rectal y anal⁸.

1.3 TÉCNICA DE EXPLORACIÓN

Antes de acudir a la cita se les solicitó a los pacientes aplicarse un micro enema. La exploración de los pacientes se efectuó con varios tipos de transductores todos de alta resolución:

1.- Transductor endoanal de 360 °.- Con este transductor se obtuvieron cortes axiales del ano y recto. Cada paciente se colocó en decúbito lateral izquierdo. Si el estudio fue dirigido a explorar el ano, el transductor se cubrió con una tapa de plástico y un condón. Se introdujo en una longitud de 4 a 5 cm .Si el motivo del estudio fué la etapificación de un cáncer rectal, se cubrió el transductor con un balón que se infla con 10 a 20 cc agua. Una vez introducido en una longitud de 10 a 15 cm, el balón debe estar en contacto con las paredes del recto para obtener una imagen óptima.

2.- Transductor endovaginal.- En las mujeres se utilizó colocándolo en la pared posterior de la vagina para estudiar la patología anal. En los hombres se posicionó sobre el periné ya que por su pequeño tamaño y la alta resolución se pueden demostrar anomalías superficiales.

3.- Transductor lineal.- Se utilizó para el estudio de los tejidos blandos del periné, colocado directamente sobre la piel. En nuestra experiencia y como se reporta en la literatura⁹, se ha hecho indispensable para seguir lesiones fistulosas o demostrar abscesos que debido a su profundidad no son accesibles al haz de sonido de los transductores endocavitarios.

Para el estudio con transductores endovaginales o lineales los pacientes se exploraron en posición de litotomía.

Utilizar en un mismo paciente diferentes accesos y transductores nos permitió complementar y comparar las imágenes obtenidas, logrando una mejor comprensión de la anatomía y patología durante el periodo de entrenamiento con esta técnica.

1.4 ANATOMÍA Y CORRELACIÓN ULTRASONOGRÁFICA

Para realizar un estudio adecuado es indispensable el conocimiento estricto de la anatomía.

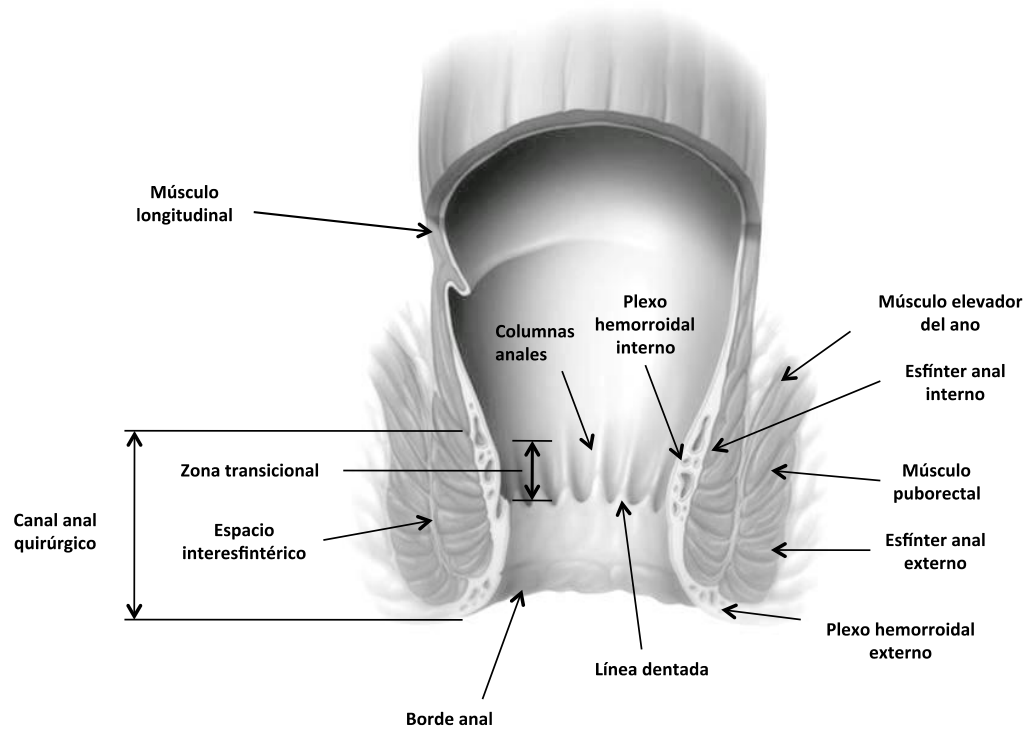


Figura 1. Anatomía del ano

ANO

En cortes axiales y con un transductor endoanal, el ano muestra 5 aros concéntricos de diferente ecogenicidad. Si se utiliza un transductor transperineal o transvaginal la parte central del ano forma una imagen redondeada. Del centro hacia fuera las diferentes capas corresponden con las siguientes estructuras¹⁰:

- 1- El complejo mucosa-submucosa que es hiperecico y corresponde a la luz del canal.
2. El esfínter interno hipoeico formado por músculo liso; cambia de grosor dependiendo de la edad¹¹. Se considera normal entre 1 y 3 mm. En el tercio inferior del conducto anal desaparece.
- 3.-Una línea hiperecica que corresponde al espacio interesfintérico en el cual se encuentra el músculo longitudinal, liso.

4.- El esfínter externo mas ecogénico y heterogéneo conformado por músculo estriado con un espesor de 5mm aproximadamente.

5.- La grasa perianal hiperecoica

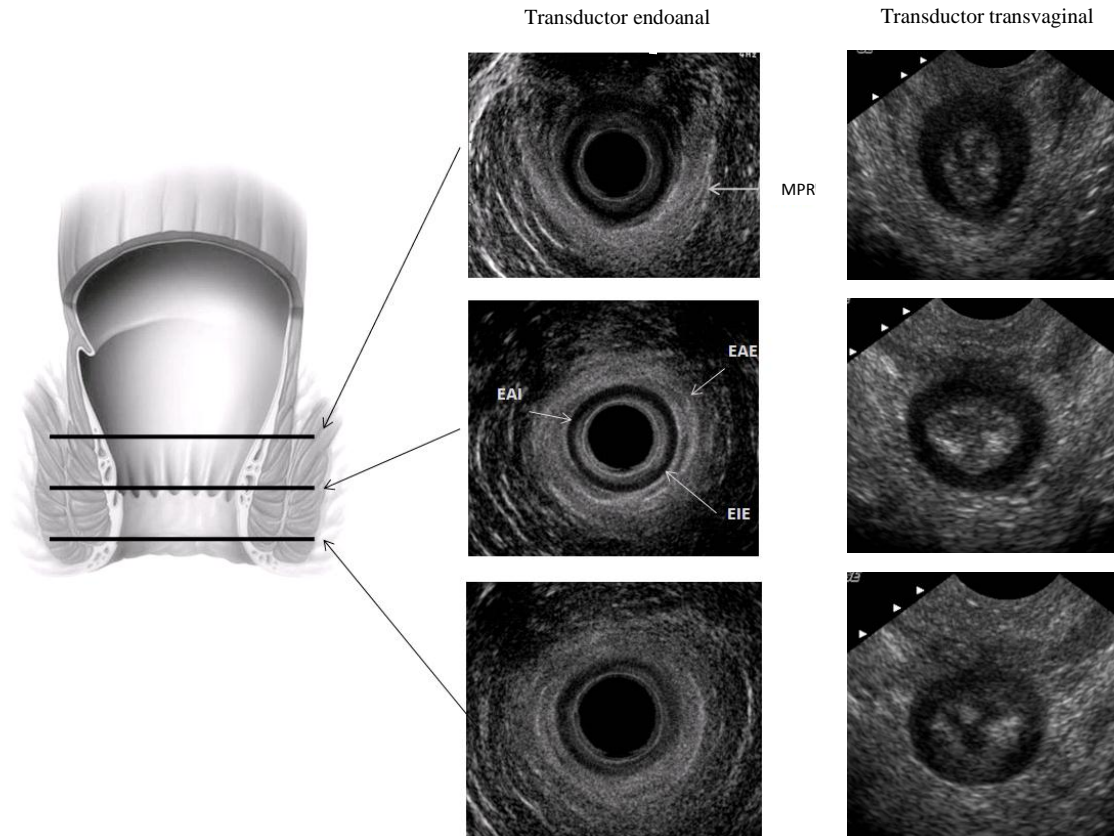
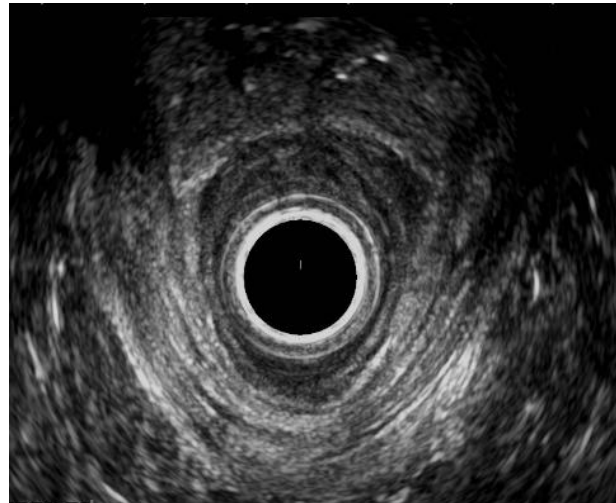
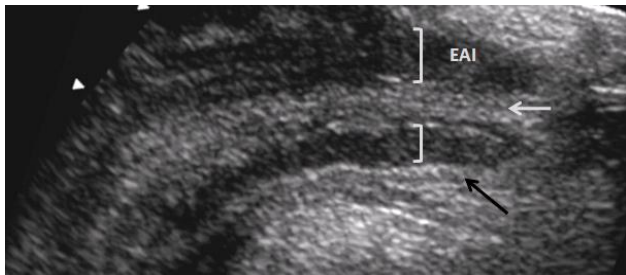


Figura 2. Correlación ultrasonográfica por niveles de la anatomía del ano con transductor endoanal y transvaginal. MPR=músculo puborectal, EAI=esfínter anal interno, EAE=esfínter anal externo, EIE=espacio interesfintérico

Otra referencia anatómica es la imagen del músculo puborectal en forma de U que envuelve la parte posterior del esfínter, que se identifica en el tercio superior y representa el límite anatómico entre el recto y el ano.

En cortes sagitales, que se obtienen solo con transductores endovaginales, el ano que tiene forma de tubo con una longitud de 2 a 4cm, muestra una línea central hiperecótica que corresponde a la mucosa y submucosa bordeada anterior y posteriormente por los esfínteres interno hipoeecóico y el externo de mayor ecogenicidad



a.

b.

Figura 3. a. Imagengsagital del ano con transductor transvaginal. Muestra la mucosa hiperecoica (flecha blanca), el EAI hipoeicoico y el EAE (flecha negra). b. Imagen axial en el límite entre ano y recto en donde se muestra el músculo puborectal en forma de U posterior al canal anal.

RECTO

El recto está conformado por varias capas concéntricas. En los cortes axiales obtenidos por vía transrectal corresponden del centro a la periferia con las siguientes estructuras según la clasificación de Hildebrandt y Feifel¹²:

- 1.- La interfase entre el balón y la mucosa rectal que forma una línea hiperecoica.
- 2.- La mucosa y la capa submuscularhipoeicoica.
- 3.- La submucosa hiperecoica.
- 4.- La capa muscular propia del recto, hipoeicoica.
- 5.- La última línea hiperecoica representa la interfase entre la muscular propia y la grasa perirrectal.

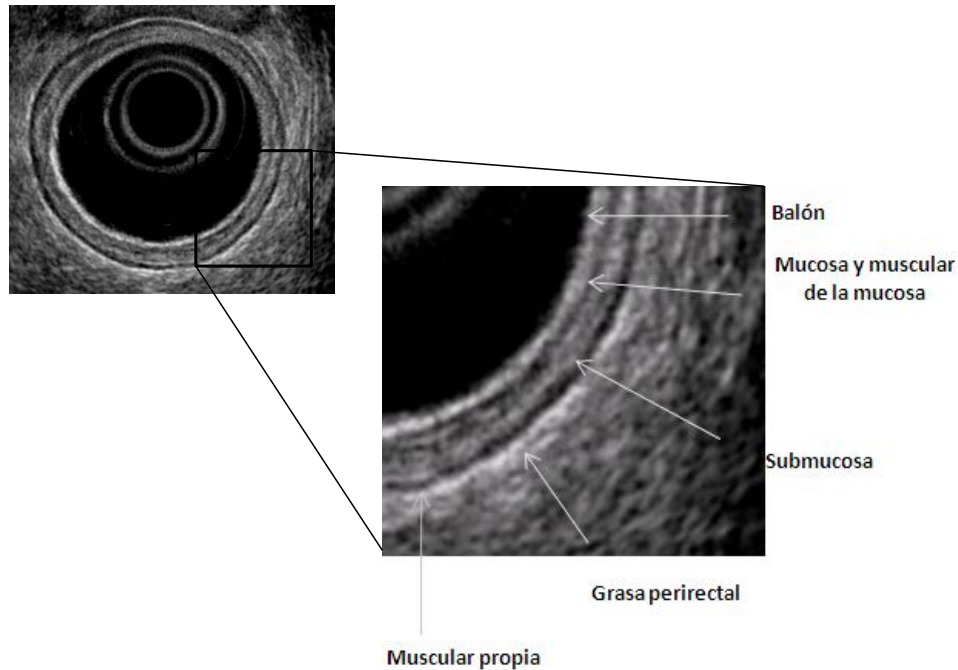


Figura 4. Anatomía ultrasonográfica del recto por capas.

Diferencias Anatómicas por Sexo y Edad del Esfínter Anal

Revisiones recientes acerca de la anatomía normal del ano han reportado diferencias significativas, según género y edad, en el grosor y la longitud de los esfínteres. Siendo los cambios secundarios al envejecimiento causados por atrofia y degeneración de los músculos.

El esfínter externo es significativamente más corto en mujeres que en hombres, tanto en el segmento lateral como el anterior. No se han encontrado diferencias en la longitud del canal anal ni el músculo puborectal; tampoco se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres con respecto al grosor de los esfínteres.

En mujeres, el grosor del músculo longitudinal disminuye con la edad significativamente e incrementa el grosor del esfínter interno. El grosor del esfínter externo, del músculo elevador del ano y del músculo puborectal disminuyen con la edad.

En hombres, el grosor del esfínter externo y del músculo longitudinal disminuyen significativamente con la edad; el grosor del esfínter interno incrementa significativamente con la edad y el de los músculos elevador del ano y puborectal no se correlaciona con la edad.

En las mujeres el adelgazamiento del esfínter externo no es significativo estadísticamente; aún así, es más delgado en mujeres incluso en mujeres jóvenes. Estas características lo hacen menos resistente a las presiones, lo cual resulta importante durante el parto, cuando la parte anterior del esfínter externo, que está en relación con la vagina, permite la distensión. En mujeres, esta región es la localización más frecuente de laceraciones del esfínter anal externo^{13,14}.

Se debe tomar en cuenta que con la edad, el adelgazamiento del esfínter externo y el músculo longitudinal, así como, la hipertrofia compensatoria del esfínter interno ocurren en personas sanas y continentes. Por lo tanto, el adelgazamiento del esfínter externo y el músculo longitudinal en ancianos debe verse como un cambio fisiológico y debe diferenciarse de la atrofia importante que ocurre en pacientes incontinentes, los cuales representan el 18% de esta población.

PATOLOGÍA ANO-RECTAL

2.1 ANO

A.- Incontinencia:

La incontinencia fecal es la incapacidad de controlar voluntariamente el esfínter anal externo. Puede afectar severamente la calidad de vida de un paciente, llevándolo al aislamiento social; se ha reportado una prevalencia de 3 a 10 casos por mil¹⁵. Puede ser causada por lesión a los esfínteres anales, enfermedades de las neuronas motoras y sensoriales de la pelvis, sensorio alterado y lesión al cordón espinal debido a una sensación inadecuada de la presencia de heces en el recto. Es mas frecuente en mujeres y se debe a lesiones obstétricas, en este caso la lesión es anterior e interesa primero el esfínter externo. Otras causas de incontinencia incluyen el antecedente de cirugía anal por fístulas o fisuras o por un traumatismo no asociado a la cirugía; en ambos casos la lesión primaria afecta al esfínter externo y posteriormente al interno. Así mismo, puede deberse a disfunción neurogénica de la musculatura del piso pélvico acompañándose de prolapso rectal¹⁶.

Se identifican incidentes episódicos de incontinencia en el 2-7% de los individuos examinados en Estados Unidos y Europa. Sin embargo una franca incontinencia de heces sólidas es raro y es vista en 0.7% de los individuos examinados en la consulta proctológica en Estados Unidos y Europa. La incontinencia en general es más común en mujeres mayores de 65 años y es la segunda causa de mantener ayuda de una enfermera en casa para la asistencia de adultos mayores. Cerca del 25% de los pacientes con síndrome de colon irritable con predominio de diarrea tienen episodios de incontinencia fecal⁶.

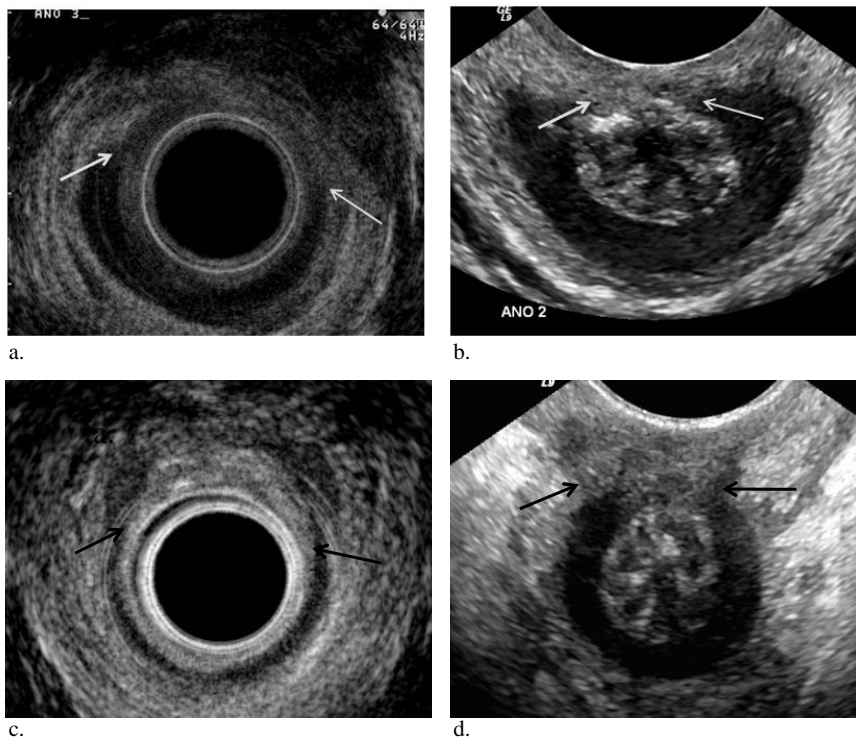


Figura 5. Dos diferentes pacientes a través de exploración endoanal y transvaginal. a. y b. Ruptura de ambos esfínteres en la pared anal anterior en una paciente con trauma obstétrico. c. y d. Defecto de menor tamaño en la región anterior de ambos esfínteres en otra paciente.

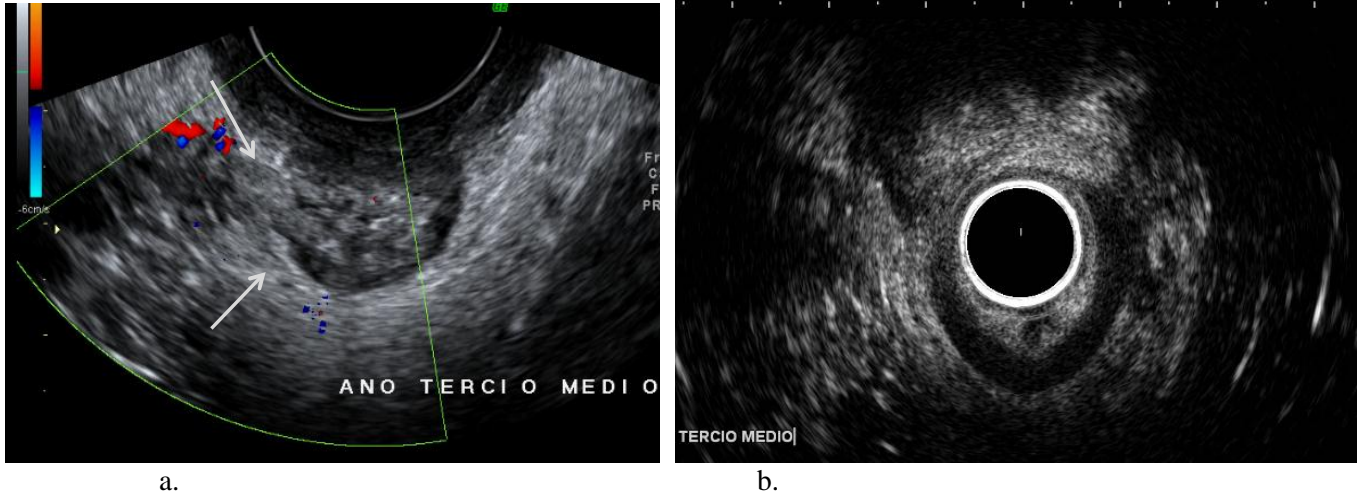


Figura 6. Defecto en la región lateral derecha del canal anal medio por ruptura de ambos esfínteres por traumatismo quirúrgico. a. Exploración transvaginal con aplicación de la modalidad Doppler. b. Con transductor endoanal en otra paciente se observa ruptura de ambos esfínteres que abarca toda la extensión del canal anal.

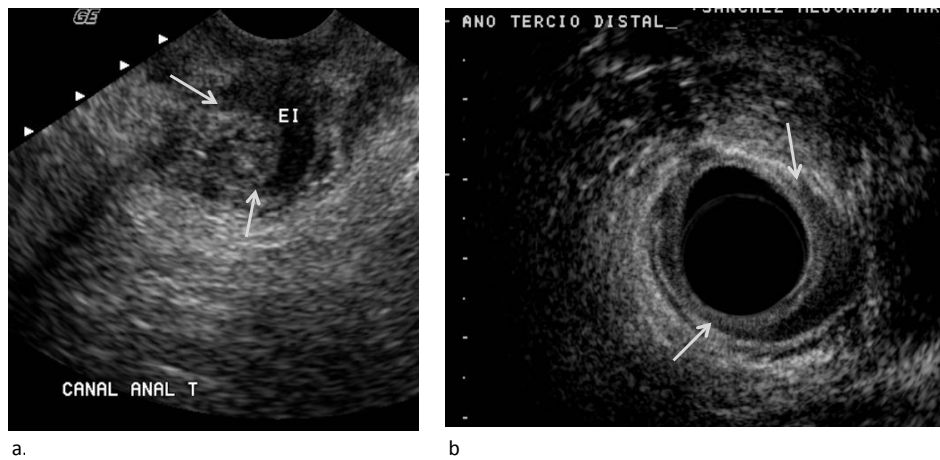


Figura 7. Paciente joven, cornado por un toro, en quien se evidencia ruptura completa de esfínter anal interno con retracción de sus fibras y pobre definición de los límites en el esfínter anal externo. Explorado vía transperineal (a) y endoanal (b).

La ruptura de los esfínteres se demuestra fácilmente en ultrasonido porque la anatomía normal en anillos se pierde. Las rupturas del esfínter interno se demuestran mejor con ultrasonido en tanto las del esfínter externo, debido a su ecogenicidad heterogénea, son mas visibles con resonancia magnética. Sin embargo ambas modalidades son herramientas útiles para planear la reconstrucción quirúrgica¹⁷.

B.- Procesos inflamatorios

Absceso perianal. Es una colección de pus perianal o perirectal, el cual es iniciado muy frecuentemente por la obstrucción de glándulas anales e interesfintéricas. Las cuatro localizaciones más importantes donde puede acumularse la pus son los espacios perianal, isquiorectal, interesfintérico y supraelevador. Dichas infecciones pueden extenderse en numerosas direcciones, usualmente a lo largo de una vía de menor resistencia, pueden volverse crónicos y llevar a la subsecuente formación de fístulas³.

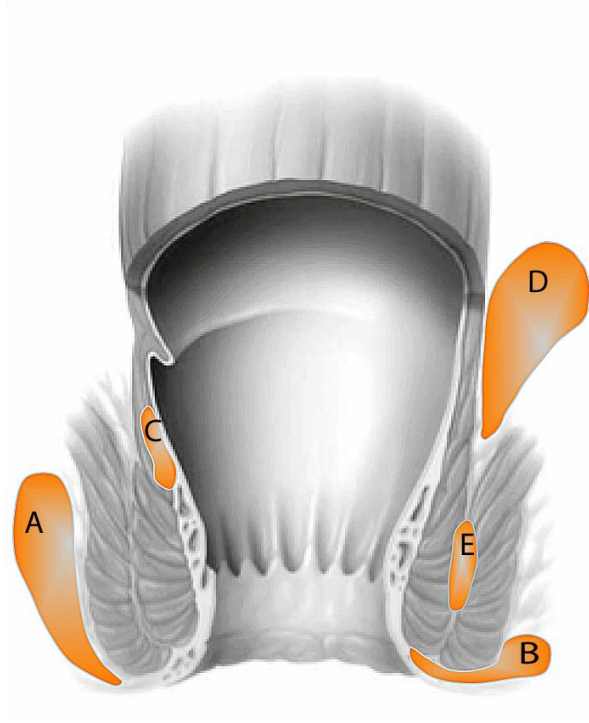
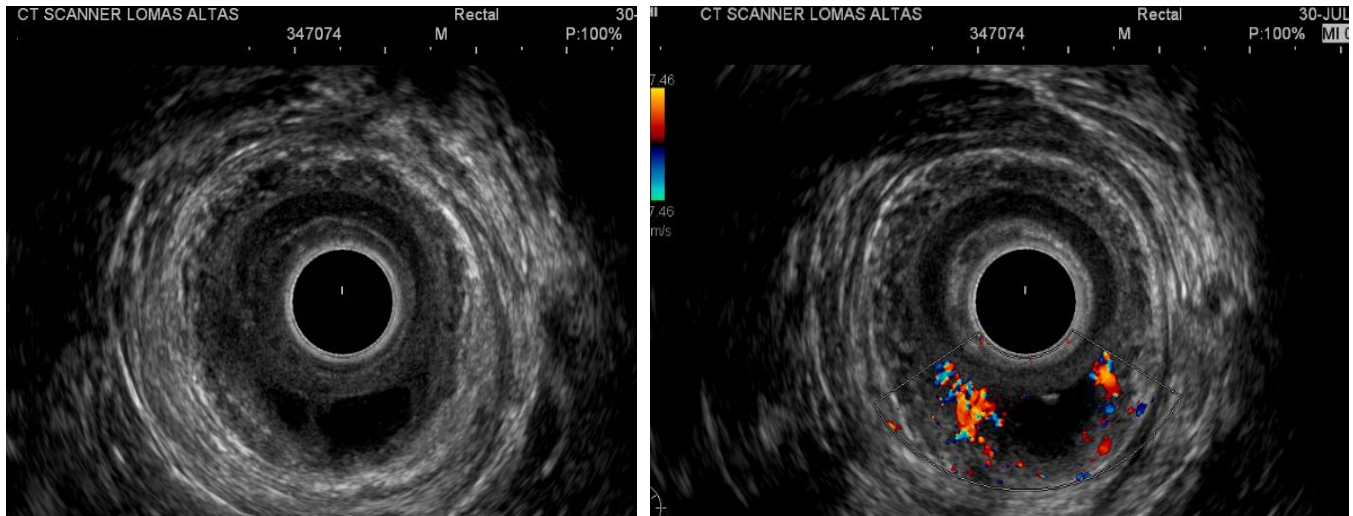


Figura 8. Localizaciones más frecuentes de abscesos anorectales: A perianal, B isquiorectal, C submucoso, D supraelevador, E interesfintérico.

Los abscesos anorectales pueden ser ocasionados por una gran variedad de agentes infecciosos incluyendo la infección por *Chlamydia*, actinomicosis y tuberculosis. Los pacientes en riesgo incluyen aquellos con enfermedad de Crohn, diabetes, cardiopatías, linfoma, leucemia, cáncer anal y rectal, proctopatía por radiación, hidradenitis supurativa e infecciones de la región perianal.

Los síntomas más comunes son el dolor y la inflamación de la región anorectal. La secreción o sangrado anorectal pueden estar presentes⁶.



a.

b.

Figura 9. Absceso interesfinteriano de la región posterior y segmento superior del ano. a. Imagen quística septada de 1.7x 1.7cm, en el tercio superior del ano en situación posterior. b. Con el uso de Doppler se demuestra vascularidad circundante.

Fístulas perianales. Las fístulas ano-rectales representan una comunicación entre dos superficies epiteliales: la piel perianal y el canal anal o la mucosa rectal. Cualquier fístula se caracteriza por tener una apertura interna, un tracto primario y una apertura externa o perianal. Ocasionalmente el tracto primario puede presentar una extensión secundaria⁶. Parks y col. clasificaron los tractos principales de acuerdo a su relación con los esfínteres en cuatro tipos:

- a) Interesfintéricas: La infección se disemina caudalmente a partir de las glándulas anales interesfinterianas hacia la piel del borde anal
- b) Transesfinterianas: la Infección proveniente de las glándulas anales interesfinterianas se disemina lateralmente a través de los esfínteres interno y externo hacia la fosa isquioanal.
- c) Supraesfinterianas: el tracto corre hacia arriba en el plano interesfintérico hasta pasar por encima del músculo puborectal en donde se dirige lateral y caudalmente.
- d) Extraesfintéricas: tracto que pasa directamente de la piel perineal hacia el recto por fuera de ambos esfínteres^{18,19}.

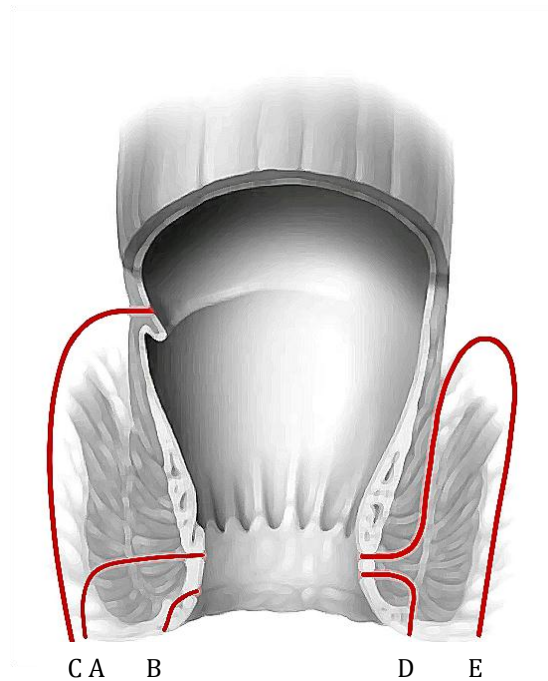


Figura 10 . Los diferentes tipos de tractos fistulosos según la clasificación de Parks. A la izquierda se identifica un trayecto transesfintérico (A) y otros extraesfintéricos (B y C). A la derecha se muestra un trayecto fistuloso interesfintérico (D) y uno supraesfintérico (E).

Al demostrar una fístula se debe tratar de seguir siempre el trayecto con el transductor, determinar su localización en relación a los esfínteres anales, la longitud y la situación anatómica en los tejidos blandos. Si existe un orificio en la piel se puede seguir con cortes oblicuos el trayecto de las fístulas, En algunas ocasiones la introducción por el orificio de agua sola u oxigenada, facilita el rastreo²⁰.

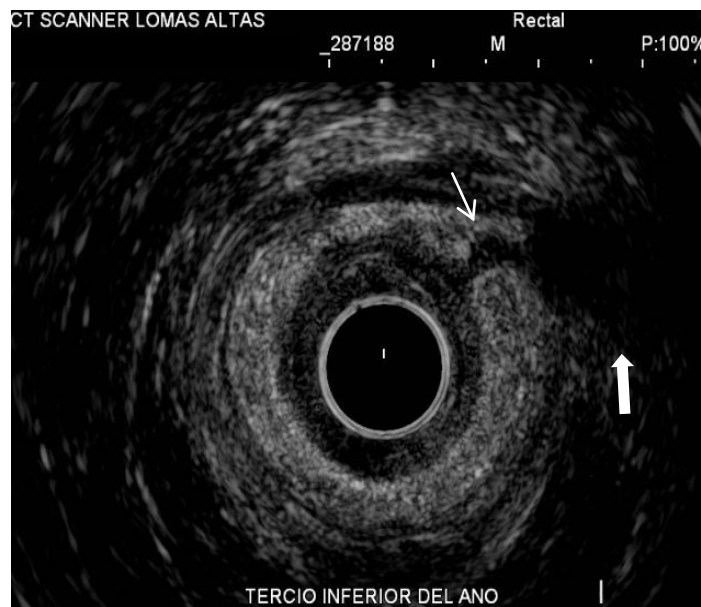


Figura 11. Fístula transesfintérica del cuadrante anterior e izquierdo del tercio distal del canal anal (flecha delgada), que comunica con la lesión observada (flecha gruesa).

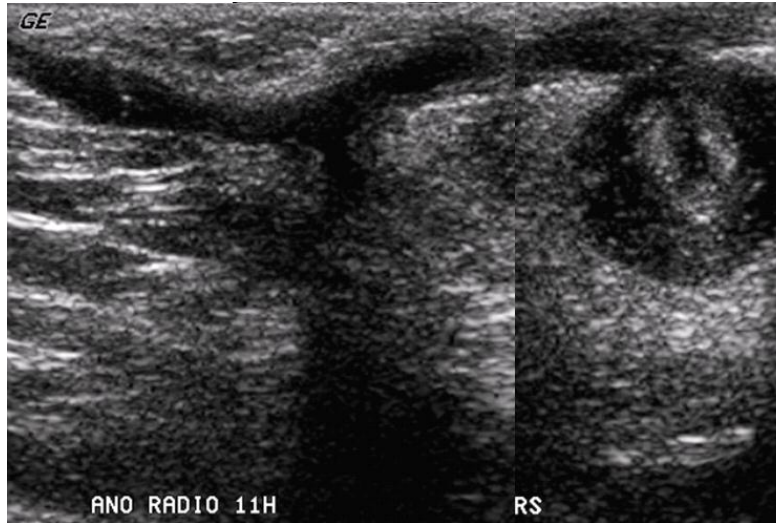


Figura 12. Fístula anterior que presenta dos tractos observada con ultrasonido transperineal.

C.- Neoplasias anales

Los tumores primarios del ano son raros, representan el 0.3% de todos los cánceres⁵, los subtipos más frecuentes son los tumores cloacales que se originan del epitelio transicional proximal a la línea dentada, tumores de células escamosas en el epitelio escamoso del canal anal y los tumores de la piel perianal y margen anal. Los tumores del canal anal son más comunes en las mujeres (60%), mientras que los tumores de la piel perianal y del margen anal son más frecuentes en los hombres (80%)⁶.

Entre los pacientes con mayor riesgo se encuentran los hombres homosexuales que practican el sexo anal y son receptivos, personas infectadas con el VIH o el virus del papiloma, personas con dondilomas anales, cáncer cervico-uterino, fístulas anales crónicas, historia de infección por sífilis o enfermedad de Crohn⁶.

Debido a que los síntomas no son específicos, el diagnóstico se retrasa usualmente, y se logra ya que los pacientes se encuentran en enfermedad avanzada. Los síntomas clásicos como son el dolor, sangrado rectal y molestia anal, son atribuidos a condiciones benignas tales como, las hemorroides, ya que son discontinuos y no alarman a los pacientes²¹. Por lo general estas neoplasias se originan en la pared e invaden el esfínter. Si se encuentran en posición alta en la unión anorectal pueden no ser demostrados mediante ultrasonido endoanal. La exploración digital y la biopsia son esenciales en el diagnóstico de estas neoplasias, y tanto el ultrasonido endorectal como la tomografía computada son útiles para el estadiaje de esta enfermedad.

El ultrasonido endoanal ha reportado una precisión del 85.7% en la estadificación local del carcinoma anal y una sensibilidad del 83% para visualizar adenopatías regionales²². El sistema de estadificación más ampliamente empleado es la clasificación TNM de la American JointCommitteonCancer/International UnionagainstCancer, que define el estadio T en relación al diámetro máximo del tumor⁵.

T	T0: No hay evidencia de tumor
	Tis: carcinoma <i>in situ</i>
	T1: tumor ≤ 2 cm en su diámetro mayor
	T2: tumor de 2-5cm de diámetro mayor
	T3: tumor ≥ 5 cm de diámetro mayor
	T4: tumor de cualquier tamaño que invade a los órganos adyacentes (vagina, uretra, vejiga)
N	N0: no se observan ganglios de aspecto tumoral
	N1: Metástasis a ganglios perirectales
	N2: Metástasis a ganglios iliacos internos o inguinales unilaterales
	N3: Metástasis a ganglios perirectales e inguinales y/o iliacos internos bilaterales y/o inguinales bilaterales
M	M0: sin metástasis a distancia
	M1: evidencia de metástasis a distancia

Tabla 1. Clasificación TNM para la estadificación de los carcinomas anales.

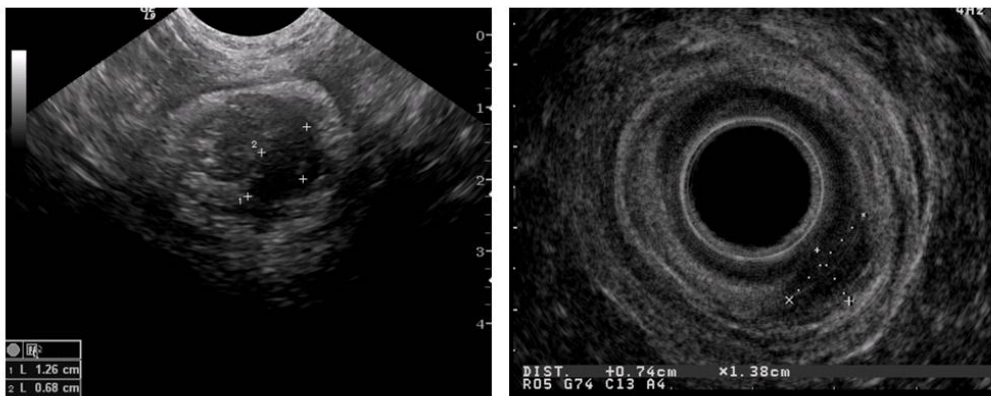


Figura 13. Tumor anal demostrado por ultrasonido transperineal y endoanal. Ambos esfínteres están involucrados.

Hasta mediados de los años 80s, la cirugía fue el tratamiento de elección para los carcinomas anales, actualmente el tratamiento estándar es la quimioterapia, la cual ofrece superior control local y supervivencia, se utiliza la radioterapia a bajas dosis de manera combinada y la cirugía se reserva para tumores que no responden a la quimioterapia, tumores grandes que causan obstrucción del intestino grueso o pequeños tumores en estadio T1 en el margen anal sin involucro del esfínter. El PET CT se considera útil para el estadiaje, sin embargo su principal utilidad es la de diferenciar entre recurrencia y los cambios inducidos por radiación⁵.

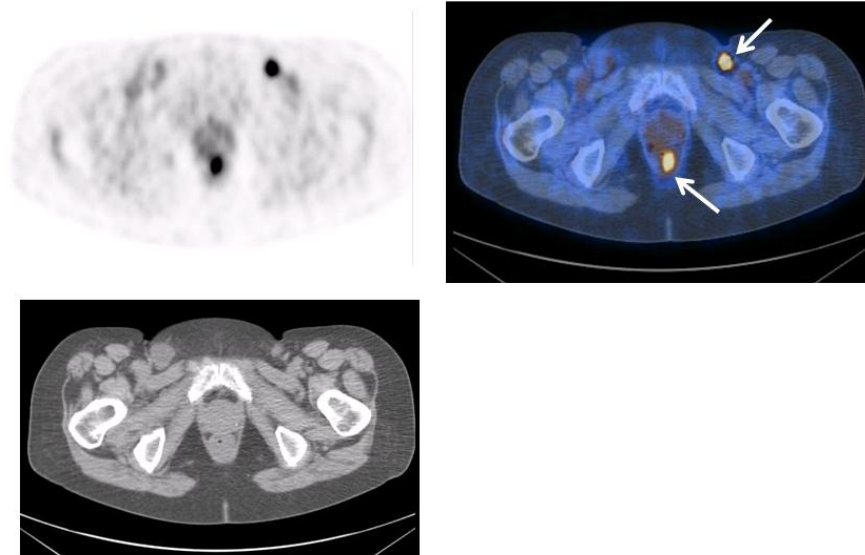


Figura 14. PET-CT del mismo paciente que en la figura 13, en el que se confirma la presencia de un tumor anal y de un ganglio metastásico en la región inguinal izquierda.

2.2 RECTO

El cáncer colorectal representa el tercer tipo de cáncer diagnosticado en el mundo en hombres y el segundo en mujeres⁴. Entre el 30 al 40% del cáncer colorectal se origina del recto, y se considera como tal, cuando se encuentra dentro de los 15cm del margen anal²³. Los pacientes en riesgo son aquellos con pólipos colónicosadenomatosos, poliposiscolónica familiar, colitis ulcerativa de larga evolución, historia familiar de pólipos colorectales y cáncer colorectal, enfermedad de Crohn de larga evolución o derivación ureteral con colostomía.

El cáncer rectal presenta una alta tasa de morbi-mortalidad y un pronóstico pobre debido al riesgo de recurrencia local tras la cirugía que varía del 3 al 32% y metástasis a distancia²⁴, con una supervivencia estimada a los 5 años del 43%²⁵.

El pronóstico de los pacientes con cáncer de recto está relacionado con varios factores, siendo los más importantes la extensión del tumor primario, el número de ganglios afectados, la afectación del margen circunferencial de resección en caso de haber sido extirpado, la presencia de metástasis y la infiltración de la vasculatura extramural²⁶. La estadificación local y la detección de los factores de riesgo son importantes para decidir la conducta terapéutica y es aquí donde las técnicas de imagen juegan un importante papel.

Actualmente el ultrasonido endorectal es aceptado como el método de elección para la evaluación inicial de los tumores rectales, ya que se considera rápido, seguro y altamente preciso⁴ debido a su alta resolución que permite valorar la pared rectal; ha demostrado tener una sensibilidad de hasta un 97% en el diagnóstico del cáncer rectal en estadios tempranos (T1 y T2). En una revisión sistemática de 20 años, se evaluó el uso del ultrasonido endorectal y la resonancia magnética en el estadiaje local del cáncer rectal, encontrándose un papel complementario de estas dos modalidades en la evaluación de la profundidad tumoral, incluso el ultrasonido mostró mayor precisión en lesiones tempranas (T_{1,2} 40%-100%; T_{3,4} 25%-100%, en total 82%)²³.

El ultrasonido endorectal se utiliza también para la reestadificación tumoral después del tratamiento neoadyuvante o posterior a la radioterapia. Se utiliza finalmente para el seguimiento de los pacientes después de la cirugía para descartar recidivas. Las principales desventajas de este método, al comparar con otros, son la dificultad para identificar adenopatías a distancia, la imposibilidad de introducir el transductor en caso de una lesión estenótica y finalmente la localización alta del tumor, fuera del alcance del transductor.

Se utiliza el sistema TNM descrito por la International Union Against Cancer y la American Joint Committee on Cancer para la estadificación de las lesiones para evaluar la penetración tumoral de la pared rectal²⁷⁻³¹

T	T0: No se identifica tumor
	Tis: carcinoma <i>in situ</i>
	T1: tumor que invade la submucosa, sin penetrar la muscular propia
	T2: tumor que atraviesa la submucosa e infiltra la muscular propia sin atravesarla
	T3: tumor que sobrepasa la muscular propia pero no a la cavidad peritoneal u otros órganos
	T4: tumor que infiltra órganos vecinos o a la cavidad peritoneal
N	N0: no se observan ganglios de aspecto tumoral
	N1: presencia de 1-3 ganglios de aspecto tumoral
	N2: presencia de 4 o más ganglios de aspecto tumoral
M	M0: no evidencia de metástasis a distancia
	M1: evidencia de metástasis a distancia

Tabla 2. Clasificación TNM para la estadificación del cáncer de recto

uT0	Adenoma vellosa
uT1	Tumor confinado a la submucosa con una capa hiperecótica media brillante intacta
uT2	Tumor que invade la muscular propia sin disrupción de la tercer capa hiperecótica
uT3	Tumor que penetra a través de la muscular propia e involucra la grasa perirrectal. El contorno tumoral es irregular usualmente con proyecciones dentadas que invaden la tercer capa hierecótica
uT4	Tumor que invade estructuras adyacentes
uN0	Metástasis ganglionares ausentes
uN1	Metástasis ganglionares presentes

Tabla 3. Clasificación propuesta para ultrasonido

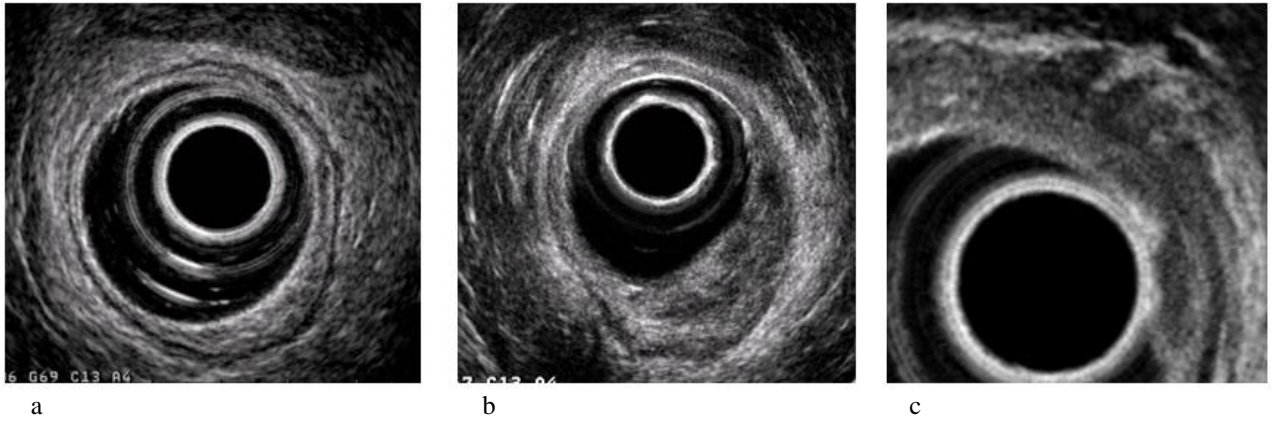


Figura 15. Estadios según la clasificación TNM para cáncer de recto. Estadio T1 (a), estadio T2(b), estadio T3(c).

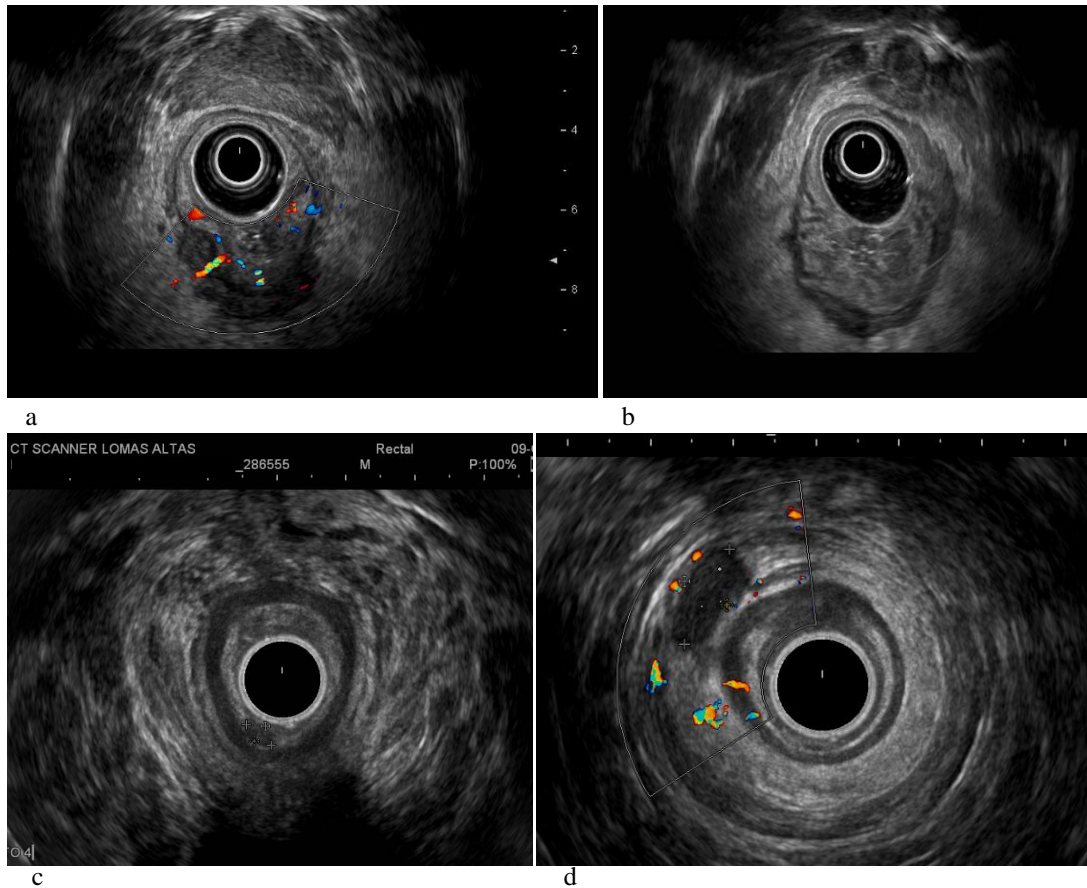
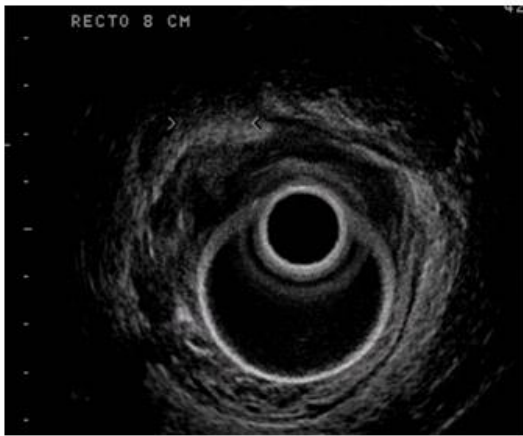


Figura 16.a y b. Tumor rectal localizado a 10cm del margen anal en la pared posterior y cuadrante anterior derecho, invade todas las capas, con involucra de la grasa perirrectal con Doppler color y en escala de grises, con aumento de la vascularidad, clasificada como uT3. c y d. Estudio de control 9 meses después del mismo paciente con disminución del tamaño y la presencia de un ganglio en el cuadrante anterior de aspecto infiltrativo.



a



b

Figura 17. Estadio T4 de cáncer rectal en un varón que invade casi el 60% de la circunferencia rectal, con extensión a la grasa perirectal(a) y metástasis a hígado(b).

4. MÉTODOS DE IMAGEN UTILIZADOS PARA EVALUAR ANO Y RECTO

Actualmente existe un mayor conocimiento de las terapias dirigidas a la patología de ano y recto, esto ha obligado a un incremento en la demanda de métodos de imagen especializados en esta región. Sin embargo algunas de las técnicas requeridas están disponibles en sólo algunos sitios.

Los métodos de imagen más utilizados son: la defecografía, el ultrasonido endoanal y endorectal, resonancia magnética y en casos específicos la tomografía computada y el PET-CT.

La defecografía es un estudio realizado con radiografías simples, para evaluar el vaciamiento de una pasta de bario introducida de manera transrectal. La principal indicación es el estreñimiento, sin embargo tiene un papel importante en la incontinencia anal, al valorar el ángulo anorectal, lo cual puede ayudar a identificar pacientes que llegan a ser beneficiados por una reparación quirúrgica de los esfínteres anales.

El ultrasonido endoanal está indicado principalmente para la evaluación de la incontinencia fecal. También es utilizado para explorar pacientes con dolor anal, infección anal y tumores anales, así como valorar la integridad de los esfínteres después de una cirugía de reparación. Se recomienda agregar una exploración transperineal en ambos sexos y transvaginal en las mujeres para una evaluación más precisa⁹.

La resonancia magnética del ano y recto se realiza con una bobina endorectal de 7 a 19 mm de diámetro, lo cual incrementa la resolución espacial aunque limita el campo de visión. La exploración con bobina endoanal es especialmente útil para demostrar cambios sutiles en los esfínteres, ya que estos se encuentran cerca de la bobina. Se pueden utilizar relajantes musculares para disminuir artefactos por la peristalsis.

No ha sido establecida una rutina óptima para evaluar la anatomía esfinteriana, sin embargo, se sugiere una secuencia T2 (fast spin-eco) como secuencia base. El uso de secuencias en T1 con medio de contraste, incrementan el costo y no ha sido establecida su superioridad. La RM es bien tolerada por casi todos los pacientes y realizada fácilmente. El grado de incomodidad es comparable con el ocasionado en el US endoanal, sin embargo la RM lleva más tiempo en su realización³².

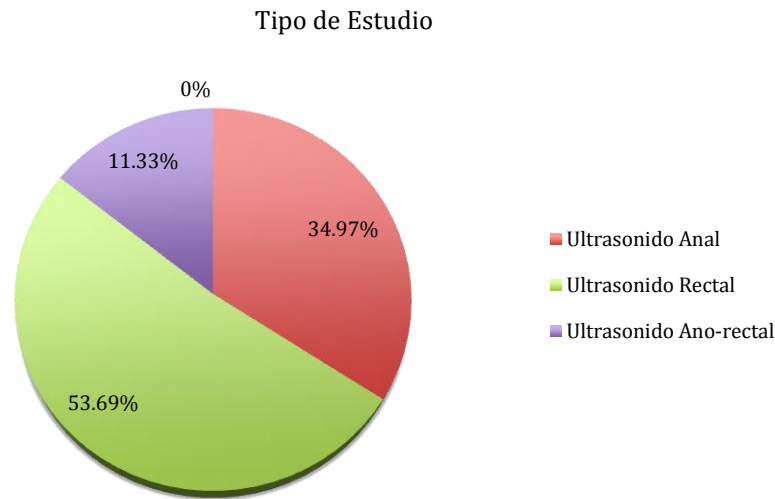
El rol de la RM en el diagnóstico de la enfermedad anal está bien definido. Se debe llevar a cabo cuando no se ha podido realizar un estudio de ultrasonido diagnóstico, pues se considera superior en la evaluación de la extensión de lesiones inflamatorias en dirección craneal al músculo elevador del ano, y para la diferenciación del carcinoma de una masa inflamatoria, además de realizar el diagnóstico diferencial entre fistula in ano y seno pilonidal. El ultrasonido muestra mayor sensibilidad mostrando la permeabilidad de las fístulas⁹.

A pesar de que la tomografía computada y el PET-CT han servido para cambiar la conducta terapéutica en algunos pacientes, en revisiones sistemáticas no existe suficiente evidencia al evaluar el impacto terapéutico y costo-efectividad, que apoye su uso en el estadiaje preoperatorio o recurrente³³.

RESULTADOS:

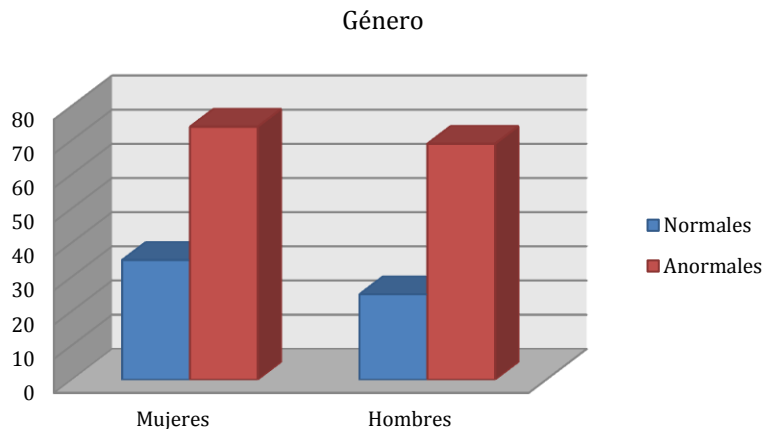
La muestra fue conformada por 207 pacientes de ambos sexos entre los 18 y los 90 años, de los cuales se consideraron con resultados normales a 60, anormales 143 y no valorables a 4.

Se realizaron en total 71 ultrasonidos de ano (34.97%), 109 de recto (53.69%) y en 23 casos (11.33%) se consideraron indefinidos o se realizaron las dos evaluaciones (Gráfica 1).



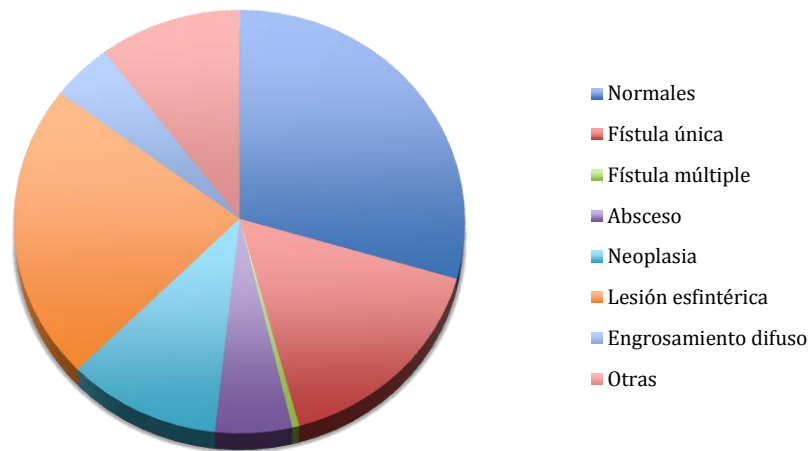
Gráfica 1.

Se excluyeron los estudios de pacientes en los que el resultado fue no valorable por errores técnicos. Se obtuvieron los datos de 203 estudios, de los cuales, la edad media fue 51.7 años +/- 14.78 (desviación estándar) y la mediana de 51 años. En 109 casos (53.69%) se trató de mujeres y en 94 (46.30%) de hombres y de los estudios que resultaron anormales (143 casos) 69 fueron hombres y 74 mujeres (Gráfica 2).



Gráfica 2.

En general la patología más frecuente fue la lesión esfintérica que se encontró en 45 casos (31.46%), la segunda fue la fístula única en 33 casos (23.07%), en tercer lugar tanto las neoplasias en 22 casos (15.38%) y el grupo de otros hallazgos 22 casos que representa el 15.38% (en los cuales se incluyeron fístula cutáneo-vaginal, vasos hemorroidales en pared rectal, quiste epidérmico y quiste de Bartholini), absceso 11 casos (7.69%), engrosamiento difuso 9 casos (6.29%) y la menos frecuente fue la fístula múltiple en 1 caso (0.69%).



Gráfica 3. Frecuencia de Patología

Al aparear los resultados de cada uno de los hallazgos y el género, las alteraciones que presentaron una diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres fueron: la presencia de fístula única fue significativamente mayor ($p = .013$) en hombres que en mujeres y la de lesión esfinteriana fue mayor en mujeres que en hombres ($p < .001$), la existencia de neoplasia fue mayor en hombres que en mujeres sin alcanzar significancia estadística ($p = .016$).

	Diagnóstico							
	Normal	Fístula única	Fístula múltiple	Absceso único	Neoplasia	Lesión esfintérica	Engrosamiento difuso	Otros
	N	N	N	N	N	N	N	N
Género Femenino	35	10	0	4	8	37	3	12
Masculino	25	23	1	7	14	8	6	10

Tabla 4.

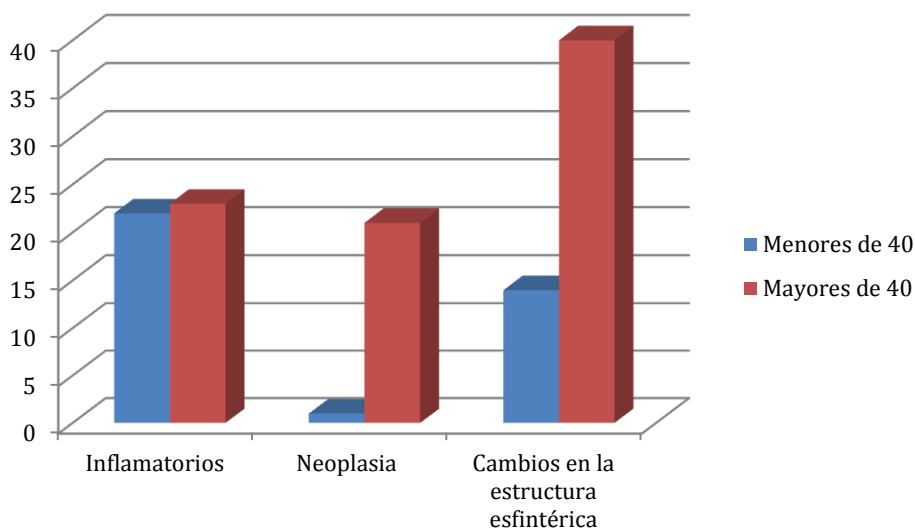
La fístula múltiple, el absceso único, el engrosamiento esfinteriano y los hallazgos que fueron clasificados en el rubro de otros, no representaron una diferencia significativa entre hombres y mujeres.

Los resultados fueron analizados por edades dividiéndolos en décadas y posteriormente en dos categorías: de 40 años o menos (30 pacientes) y mayores de 40 años (148 pacientes), para ser

comparados con la presencia y ausencia de hallazgos, encontrando que los estudios anormales se presentaron más frecuentemente en el segundo grupo (102 pacientes) y menor en los más jóvenes (41 pacientes) lo cual representa una diferencia significativa ($p < .001$)

	Diagnóstico							
	Normal	Fístula única	Fístula múltiple	Absceso	Neoplasia	Lesión esfintérica	Engrosamiento difuso	Otras
	N	N	N	N	N	N	N	N
Década 11-20	1	1	0	1	0	2	0	0
21-30	4	3	0	1	0	1	0	1
31-40	9	11	1	4	1	9	2	3
41-50	13	8	0	1	3	8	4	2
51-60	14	4	0	1	8	11	2	10
61-70	14	4	0	3	7	9	1	1
71-80	4	2	0	0	2	4	0	3
80-90	1	0	0	0	1	1	0	2

Tabla 5.



Gráfica 4.

CONCLUSIONES

Actualmente el ultrasonido endoanal y transperineal es muy útil para el diagnóstico de la enfermedad anorectal, es la técnica diagnóstica de elección para seleccionar pacientes para cirugía. Las ventajas del ultrasonido son su disponibilidad, costo limitado, así como el hecho de que los radiólogos tienen mayor experiencia utilizando esta modalidad; además es un estudio ambulatorio bien tolerado por los pacientes

En contraste, la RM permite una visualización clara de los esfínteres anales ya que hay una precisa diferencia al comparar con la intensidad de la grasa adyacente, también la RM es capaz de demostrar atrofia de alguno de estos músculos.

Los resultados entre el ultrasonido endoanal, RM con antena endorectal y tomografía computada son comparables entre sí para el estudio del ano y superiores los dos últimos para el estadiaje de los tumores rectales. Esto siempre y cuando el estudio sea realizado por una persona con un gran conocimiento de la anatomía, patología y la técnica para lograr una interpretación útil para el médico tratante que así podrá indicar la terapéutica que será benéfica para el paciente.

En nuestra revisión la presencia de enfermedad ano-rectal tuvo una tasa similar entre mujeres y hombres (1:1.07). La edad media de pacientes que llegaron a solicitar un ultrasonido endoanal o endorectal fue de 51.7 años.

En orden decreciente de frecuencia la siguiente patología fue la lesión esfintérica, la fístula única, las neoplasias en el tercer lugar, posteriormente el rubro de otros, absceso único, engrosamiento y finalmente la fístula múltiple.

Las diferencias significativas entre hombres y mujeres se presentaron en las siguientes patologías:

- a. Fístula única fue más frecuente en hombres que en mujeres.
- b. La lesión esfinteriana mayor en mujeres, como lo reportado en la literatura, lo cual se explica por las frecuentes lesiones ocurridas durante los partos.

Por edades la frecuencia de la patología neoplásica y los cambios en la estructura esfinteriana (lesión y engrosamiento esfintéricos) fue significativamente mayor en el grupo de mayores de 40 años, y la frecuencia de patología inflamatoria (fístula única, fístula múltiple y absceso) entre ambos grupos no mostró diferencia significativa.

REFERENCIAS

1. DiMagno EP, Buxton JL, Regan PT, et al. Ultrasonic endoscope. *Lancet* 1980;1:629-31.
2. Strohm WD, Phillip J, Hagenmuller F, Classen M. Ultrasonic tomography by means of an ultrasonic fiberoendoscope. *Endoscopy* 1980;12:241-4.
3. Santoro G DFG. Benign Anorectal Diseases. Diagnosis with Endoanal and Endorectal Ultrasound and New Treatment Options: Springer; 2006.
4. Cartana ET, Parvu D, Saftoiu A. Endoscopic ultrasound: current role and future perspectives in managing rectal cancer patients. *Journal of gastrointestinal and liver diseases : JGLD* 2011;20:407-13.
5. Parikh J, Shaw A, Grant LA, et al. Anal carcinomas: the role of endoanal ultrasound and magnetic resonance imaging in staging, response evaluation and follow-up. *European radiology* 2011;21:776-85.
6. Ehrenpreis E.D. AS. Anal and Rectal Diseases: A Concise Manual; 2011.
7. Godlewski G PM. Embryology and Anatomy of the Anorectum Basis of Surgery. *Surgical Clinics of North America* 2000;80:319-43.
8. Pocock G RC. Fisiología Humana: La base de la Medicina. 2a ed: Elsevier; 2005.
9. Berton F, Gola G, Wilson SR. Sonography of benign conditions of the anal canal: an update. *AJR American journal of roentgenology* 2007;189:765-73.
10. Halligan S SJ. Imaging of Fistula in Ano. *Radiology* 2006;239:18-33.
11. Frudinger A HS, Bartram CI, Price AB, Kamm MA, Winter R. Female anal sphincter: age-related differences in asymptomatic volunteers studied with high-frequency endoanal US. *Radiology* 2002;224:417-23.
12. Hildebrandt U FG. Preoperative Staging of Rectal Cancer by Intrarectal Ultrasound. *Dis Colon Rectum* 1985;28:42-6.
13. Rociu E SJ, Marinus JC, Eijkemans S. Normal Anal Sphincter Anatomy and Age- and Sex-related Variations at High-Spatial-Resolution Endoanal MR Imaging. *Radiology* 2000;217:395-401.
14. Burnett SJ BC. Endosonographic variations in the normal internal anal sphincter. *Int J Colorectal Dis* 1991;6:2-4.
15. Rociu E SJ, Marinus JC, Eijkemans S, Ruud W, Laméris JS. Fecal Incontinence: Endoanal US versus Endoanal MR Imaging. *Radiology* 1999;212:453-8.
16. Sultan AH KM, Hudson CN, Thomas JM, Bartram CI. Anal-Sphincter Disruption during Vaginal Delivery. *N Engl J Med* 1993;329:1905-11.
17. Dobben AC TM, Slors JFM, Deutekom M, Gerhards MF, Beets-Tan RGH, Bossuyt PMM, Stoker J. External Anal Sphincter Defects in Patients with Fecal Incontinence: Comparison of Endoanal MR Imaging and Endoanal US. *Radiology* 2007;242:463-71.
18. Parks AG GP, Hardcastle JD. A classification of anal fistula. *Br J Surg* 1976;63:1-12.
19. Stewart LK, McGee J, Wilson SR. Transperineal and transvaginal sonography of perianal inflammatory disease. *AJR American journal of roentgenology* 2001;177:627-32.
20. Kruskal JB KR, Morrin MA. Peroxide-enhanced Anal Endosonography: Technique, Image Interpretation, and Clinical Applications. *RadioGraphics* 2001;21:173-89.
21. Martellucci J, Naldini G, Colosimo C, Cionini L, Rossi M. Accuracy of endoanal ultrasound in the follow-up assessment for squamous cell carcinoma of the anal canal treated with radiochemotherapy. *Surgical endoscopy* 2009;23:1054-7.
22. Novell F, Trias M. [Intraluminal anorectal ultrasonography in the staging of anal canal cancer]. *Revista española de enfermedades digestivas : organo oficial de la Sociedad Española de Patología Digestiva* 1993;84:153-5.

23. Samee A, Selvasekar CR. Current trends in staging rectal cancer. *World journal of gastroenterology* : WJG 2011;17:828-34.
24. Iafrate F, Laghi A, Paolantonio P, et al. Preoperative staging of rectal cancer with MR Imaging: correlation with surgical and histopathologic findings. *RadioGraphics* 2006;26:701-14.
25. Ayuso J.R. PL. Estadificación del cáncer de recto. *Radiologia* 2010;52:18-29.
26. Moriones AB, Unzue JZ, Oroz LI, Sanchotena JL, Mendioroz FJ. [Preoperative staging MRI for rectal cancer and pathologic correlation]. *Anales del sistema sanitario de Navarra* 2011;34:167-74.
27. Rovera F DG, Boni L, Cutaia S, Diurni M. The role of EUS and MRI in rectal cancer staging. *Surgical Oncology* 2007;1:51-2.
28. Chun HK, Choi D, Kim MJ, et al. Preoperative staging of rectal cancer: comparison of 3-T high-field MRI and endorectal sonography. *AJR American journal of roentgenology* 2006;187:1557-62.
29. Bipat S, Glas AS, Slors FJ, Zwinderman AH, Bossuyt PM, Stoker J. Rectal cancer: local staging and assessment of lymph node involvement with endoluminal US, CT, and MR imaging--a meta-analysis. *Radiology* 2004;232:773-83.
30. Siddiqui AA, Fayiga Y, Huerta S. The role of endoscopic ultrasound in the evaluation of rectal cancer. *International seminars in surgical oncology* : ISSO 2006;3:36.
31. Orrom WJ, Wong WD, Rothenberger DA, Jensen LL, Goldberg SM. Endorectal ultrasound in the preoperative staging of rectal tumors. A learning experience. *Dis Colon Rectum* 1990;33:654-9.
32. Stoker J, Halligan S, Bartram CI. Pelvic floor imaging. *Radiology* 2001;218:621-41.
33. Brush J, Boyd K, Chappell F, et al. The value of FDG positron emission tomography/computerised tomography (PET/CT) in pre-operative staging of colorectal cancer: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2011;15:1-192, iii-iv.