



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO  
“DR EDUARDO LICEAGA”  
CIRUGÍA GENERAL**

**MEDIDAS DEL ESFÍNTER ANAL EN POBLACIÓN MEXICANA**

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN COLOPROCTOLOGÍA**

**P R E S E N T A :**

**GABRIELA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**

**ASESORES DE TESIS**

**DR. CARLOS COSME REYES**

MÉDICO ADSCRITO A LA UNIDAD DE COLOPROCTOLOGÍA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO “DR. EDUARDO LICEAGA”

**DR. BILLY JIMENEZ BOBADILLA**

JEFE DE LA UNIDAD DE COLOPROCTOLOGÍA HOSPITAL  
GENERAL DE MÉXICO “DR. EDUARDO LICEAGA”

México, D. F. 01 MARZO DE 2016.



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. Billy Jiménez Bobadilla.**

Profesor titular del Curso Universitario de Posgrado Coloproctología  
Jefe de la Unidad de Coloproctología Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

---

**Dr. Carlos Cosme Reyes.**

Médico Adscrito a la Unidad de Coloproctología  
Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

---

**Dra. Gabriela González Hernández**

Médico Residente de Coloproctología  
Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

## DEDICATORIA

*Al hombre de mi vida*

*Mi Papá.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios.

A mi padre por la la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida y por siempre apoyarme económicamente, lo cual me ha permitido enfocarme en tartar de ser una mujer independiente.

A mi madre por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por confiar en mi.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida.

A mis profesores por haber compartido conmigo sus conocimientos y por su apoyo en la realización de este trabajo, por darme la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas.

A Cristina, Mario y el Dr. Carlos Cosme por ser un apoyo, para realizar este trabajo, por tener la paciencia necesaria y por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación.

Al resto de mis compañeros por su apoyo.

## **RESUMEN**

### **Objetivo**

Determinar las medidas del esfínter anal en población mexicana sana con ultrasonografía multiplanar en 3D.

### **Material y Métodos**

Se realizó ultrasonido endoanal a 11 mujeres y 9 hombres sin patología anorrectal (media de edad 34.5 (DE 9.79) y 33.5 (DE 7.63)) Se analizaron los cubos en corte coronal y sagital para obtener las medidas del complejo esfintérico.

### **Resultados**

La longitud del canal anal fue mayor en hombres que en mujeres (38.39 mm vs 28.8 mm ( $p=0.02$ )). La parte anterior y posterior del EAE fue más larga en hombres (26.11 mm vs 12.91 mm  $p=0.0009$  VS 27.08 mm vs 14.11 mm  $p=0.01$ ). La longitud del puborectal fue mayor en mujeres que en hombres (12.43 mm VS 9.99 mm ( $p=0.09$ )). La longitud del EAI fue mayor en hombres que en mujeres (30.56 mm VS 23.95 mm ( $p=0.05$ )). El grosor del EAI fue similar entre hombres y mujeres (2.08 mm VS 2.13 ( $p=0.7$ )).

### **Conclusiones**

En la población mexicana se observó que las medidas del canal anal y del complejo esfintérico son menores en ambos sexos. Los valores obtenidos en este estudio se puedan tomar como parámetros normales en población mexicana. Se necesitan estudios con mayor cantidad de pacientes.

### **Palabras Clave**

Anatomía normal, Canal Anal, US anal

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN .....	V
<i>I. ANTECEDENTES</i> .....	2
II. JUSTIFICACIÓN .....	15
III. OBJETIVO .....	17
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
IV. HIPÓTESIS .....	18
V. METODOLOGIA .....	19
VI. RESULTADOS .....	26
VII. DISCUSION .....	27
VIII. CONCLUSIONES .....	29
IX. ANEXOS .....	30
X. BIBLIOGRAFIA .....	32

## I. ANTECEDENTES

Durante las últimas tres décadas el esfínter anal ha sido objeto de interés creciente con la participación de una variedad de disciplinas, incluyendo obstetras, cirujanos colorrectales, gastroenterólogos, cirujanos, fisioterapeutas, cirujanos pediatras, anatomistas, radiólogos, etc. (1)

Aún queda mucho por ser entendido a pesar que las disecciones cadavéricas, las pruebas fisiológicas, las imágenes de ultrasonido y resonancia magnética han permitido una mejoría progresiva en la comprensión de la anatomía, la función y la fisiopatología del esfínter anal. (1)

La técnica de ultrasonido endoanal (USEA) fue descrita por primera vez por Law y Bartram en 1989 utilizando un ultrasonido B&K (Brüel & Kjaer, Naerum, Denmark) tipo 1846 con un transductor rotatorio de 7 MHz. Realizaron endosonografía anal a 26 pacientes sanos, 3 pacientes con esfínterotomía lateral interna parcial (ELIP), 1 paciente utilizando mapeo electromiofisiológico del esfínter anal externo (EAE), y en 2 especímenes de patología. Las revisiones fueron rápidas, simples y bien toleradas, y proporcionaron imágenes de alta resolución de las capas del canal anal. Se describió la anatomía ultrasonográfica de las cinco capas del canal anal: mucosa, submucosa, esfínter anal interno (EAI), plano interesfintérico, y EAE. (1, 2)

En 1999, Gold y cols utilizando un escaner B&K (tipo 3535) con transductor axial 1850 adaptado a un transductor de 10 mHz, definieron los límites del canal anal proximal, medio y distal de la siguiente manera :

- Canal anal proximal : en el nivel más cefálico del puborectal
- Canal anal medio : nivel donde EAE forma un anillo completo
- Canal anal distal : nivel debajo de donde termina el EAI (3,4)



En 1993 Sultan y cols correlacionaron los hallazgos ultrasonográficos con disecciones anatómicas y rectificaron la descripción previa. En 1994 demostraron la anatomía ultrasonográfica normal del esfínter anal y resaltaron las diferencias entre hombres y mujeres. Utilizando confirmación histológica como el estándar de oro validaron las imágenes ultrasonográficas de los defectos del EAE y establecieron una certeza del 100% en la detección de los defectos de EAE cuando se comparan con el abordaje clínico por cirujanos colorectales (50%), manometría (75%) y electromiografía (75%). Posteriormente validaron la apariencia de los defectos del EAI comparando prospectivamente imágenes antes y después de ELIP. (2,5,6)

Tradicionalmente el USEA se realiza utilizando un ultrasonido 2D con un transductor rotatorio (5-45 mm) de 7 o 10 MHz, que proporciona una vista axial de 360° del canal anal. El paciente se coloca en posición lateral izquierda, aunque algunos prefieren el decúbito prono. Después de insertar el transductor en el canal anal aproximadamente 6 cms es retirado, mientras se obtienen imágenes transversales del músculo puborectal, músculo longitudinal, EAE, EAI y epitelio anal. (1)

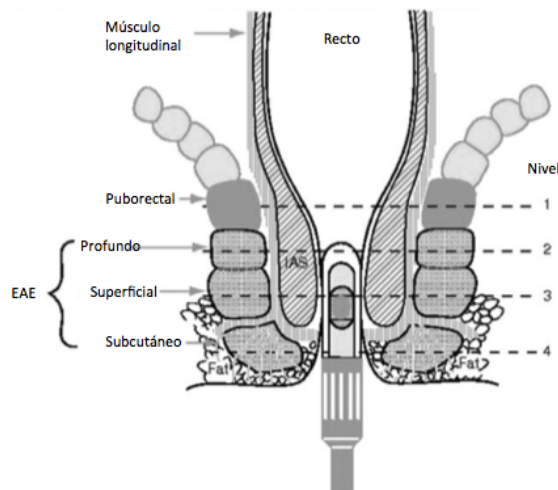


Figura 1. Representación esquemática del canal anal con el transductor in situ. Nivel 1, puborectal. Nivel 2, profundo (proximal) EAE. Nivel 3, superficial (medio) EAE. Nivel 4, subcutáneo (distal) EAE

La naturaleza hipocogénica del EAI lo hace más fácil de identificar que el EAE, ya que la ecogenicidad del EAE es similar a la de las estructuras proximales (músculo longitudinal, medial; y grasa isquioanal, lateral). (1)

El USEA 2D genera imágenes transversas en el plano axial únicamente. Las imágenes del USEA 3D permiten medias de volumen que pueden ser visualizadas como imágenes multiplanares (en 3 planos : coronales, sagitales y axiales, y proporciona imágenes que muestran el volumen completo en una sola imagen) o axiales (que permiten mejor visualización de los defectos). Además las imágenes pueden ser rotadas y seccionadas para permitir la visualización desde diferentes ángulos. Utilizando el software del propietario es una ventaja y tiene importantes implicaciones en investigación, ya que las imágenes puede ser almacenadas y revisadas para una segunda opinión y disminuye la duración del procedimiento. (1)

## **ANATOMIA ECOGRAFICA NORMAL DEL CONDUCTO ANAL**

El conducto anal, la musculatura y espacios anatómicos que lo rodean, así como sus relaciones con estructuras de vecindad (uretra, vagina, etc.) constituyen un sistema complejo tanto desde el punto de vista anatómico como funcional. (7)

Desde un punto de vista anatómico el conducto anal comienza en la línea pectínea o dentada y acaba en el margen mucocutáneo. Sin embargo, al cirujano le interesa una definición mucho más práctica que sirva para comprender mejor la patología de esta área tan compleja. Así, se define el canal anal “quirúrgico” como la zona comprendida entre el anillo muscular anorrectal, claramente palpable al tacto y situado 1 a 2 cm por encima de la línea pectínea, y el margen mucocutáneo, localizado unos 2 cm por debajo de la línea pectínea, la cual está formada por repliegues de la mucosa rectal inferior en su unión con el ano

“anatómico”. (7)

El conducto anal tiene una media de 4 cm de longitud (rango de 3 a 5 cm), suele ser más corto en las mujeres y está íntimamente relacionado con la musculatura esfinteriana.

De dentro a fuera se distinguen anatómicamente las siguientes capas: la mucosa anal formada por epitelio de transición por encima de la línea pectínea y por epitelio escamoso por debajo de la misma, la submucosa, la musculatura esfinteriana, y los espacios paraanales. (8)

El mecanismo esfinteriano está formado por:

- Esfínter anal interno (EAI): situado por debajo de la submucosa. Representa la continuación de la musculatura circular del recto que se hace de mayor grosor y se extiende 1 a 1.5 cm distal a la línea dentada.

- Musculatura longitudinal: continuación de la musculatura longitudinal del recto que se hace más delgada, discurre entre ambos esfínteres, interno y externo, y algunos haces atraviesan el EAI fijando el tejido hemorroidal. Tiene importancia en la etiopatogenia de las hemorroides pero apenas es relevante en la patología anal y desde el punto de vista ecográfico.

- Esfínter anal externo (EAE): complejo músculo estriado que rodea el EAI y se extiende distalmente por debajo del mismo en unos 0.5-1 cm.

- Músculo puborrectal (PBR): es la continuación por arriba del EAE al que se halla íntimamente unido. Rodea por detrás al conducto anal superior y se dirige hacia delante fijándose al pubis y rodeando al ano en forma de “U” abierta anteriormente. (9)

- Elevador del ano: arranca desde las paredes laterales de la pelvis y constituye el soporte del contenido pelviano. Está formado por los músculos iliococcígeo, pubococcígeo e isquiococcígeo. Esta estructura tiene escasa relevancia ecográfica. (Figura 2)

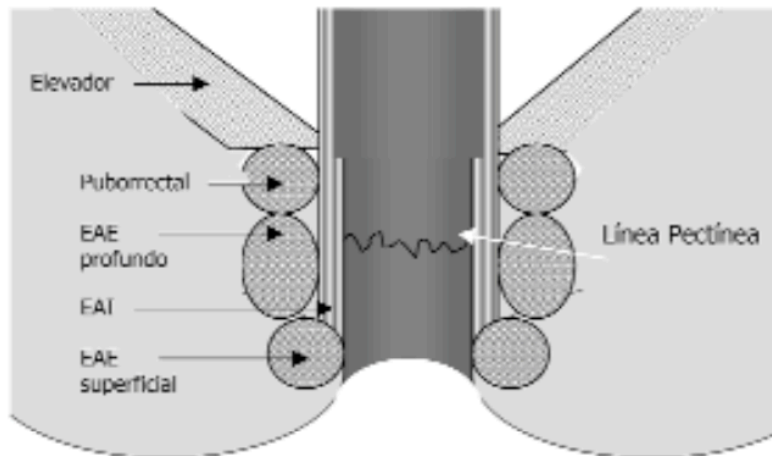


Figura 2. Esquema de la anatomía del canal anal

En la línea dentada y entre los pliegues de la misma desembocan las glándulas anales en las llamadas criptas. Estas glándulas nacen en el espacio interesfinteriano, atraviesan el EAI, la submucosa y llegan a la luz del ano. Son muy importantes en la patogenia de los abscesos y fístulas anales. En condiciones normales no tienen traducción ecográfica pero en caso de patología compleja infecciosa (abscesos y fístulas) la ecografía puede aportar datos muy valiosos. En relación con esto se encuentran los espacios paraanales a los que puede difundir la infección:

- Espacio interesfinteriano: situado entre EAI y EAE.
- Espacio isquiorrectal: entre el elevador del ano por arriba, la piel y grasa perianal por abajo, el EAE por dentro y la fascia del obturador por fuera.
- Espacio supraelevador: entre el peritoneo pélvico y el elevador del ano.
- Espacio perianal: por debajo de la piel del margen anal.
- Espacio postanal: se divide en dos por el ligamento anococcígeo (LA). El superficial, situado entre la piel y el LA, y el profundo, localizado entre el elevador del ano y el LA. Anteriormente este espacio comunica con la fosa isquiorrectal, a la que puede difundir la infección dando lugar a los abscesos o fístulas en

herradura. (10, 11, 12)

En condiciones normales estos espacios no suelen ser visibles ecográficamente con excepción del espacio isquiorrectal o isquioanal que se observa como un área de ecogenicidad mixta con mayor predominio de las hipocogenicidad localizándose por fuera del EAE. (Figura 3) (7, 13, 14)

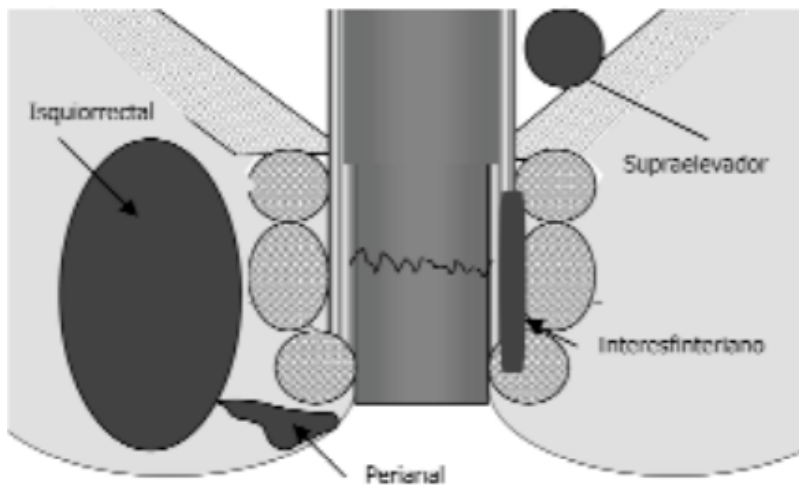


Figura 3. Esquema de los espacios paranales

Como consecuencia de toda esta descripción anatómica debemos suponer que las imágenes ecográficas obtenidas en canal anal van a ser bastante complejas porque suponen una traducción bastante fidedigna del mecanismo esfinteriano y de sus estructuras vecinas. Las imágenes que se obtienen corresponden a cortes axiales a lo largo de todo el ano. Habitualmente el estudio se inicia desde la parte más proximal del canal anal para seguir descendiendo el ecógrafo en sentido distal. Convencionalmente dividimos el canal anal en tres tercios (superior, medio e inferior), aunque hay algunos autores que consideran cuatro tramos ya que dividen el tercio medio en dos partes, medio-alto y medio-bajo. (Figura 4) (7, 13)

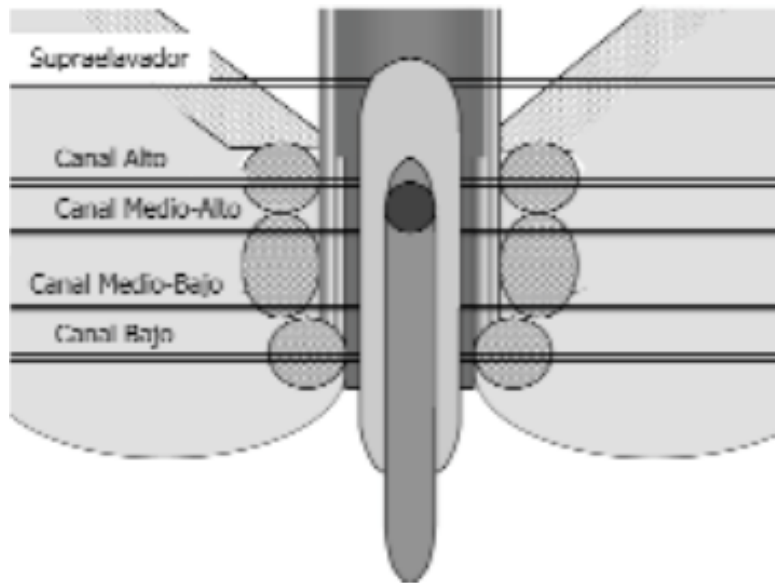


Figura 4. División ecográfica del canal anal

Cuando realizamos un USEA observaremos 4 capas concéntricas que de dentro a fuera son: (Figura 5)

- Una capa moderadamente hiperecogénica y bastante uniforme correspondiente a la zona subepitelial o submucosa situada debajo de la mucosa del canal anal, la cual no tiene traducción ecográfica. En alguna ocasión podemos apreciar en su seno pequeñas áreas hipoeoicas correspondientes a plexos venosos, sobre todo por encima de la línea dentada. No se sabe el porqué la mucosa anal no se ve por EEA aunque probablemente sea porque es muy delgada y se pierda en la interfase con el exterior del cabezal ecográfico rígido. (14)

Un anillo hipoeogénico claramente definido que se debe al EAI y que tiene un grosor que depende de la edad del paciente oscilando entre 1 y 3 mm. En niños suele ser de 1 mm y a medida que aumenta la edad se va perdiendo la “pureza” de las fibras musculares y hay un incremento de tejido de colágeno que se traduce por un incremento progresivo de su grosor. Siempre debemos medirlo en su punto de máximo grosor (a las 3 o las 9 horas). Este EAI puede verse asimétrico en la parte más alta del conducto anal, sobre todo en mujeres en

donde la parte anterior tiene mala definición. (14)

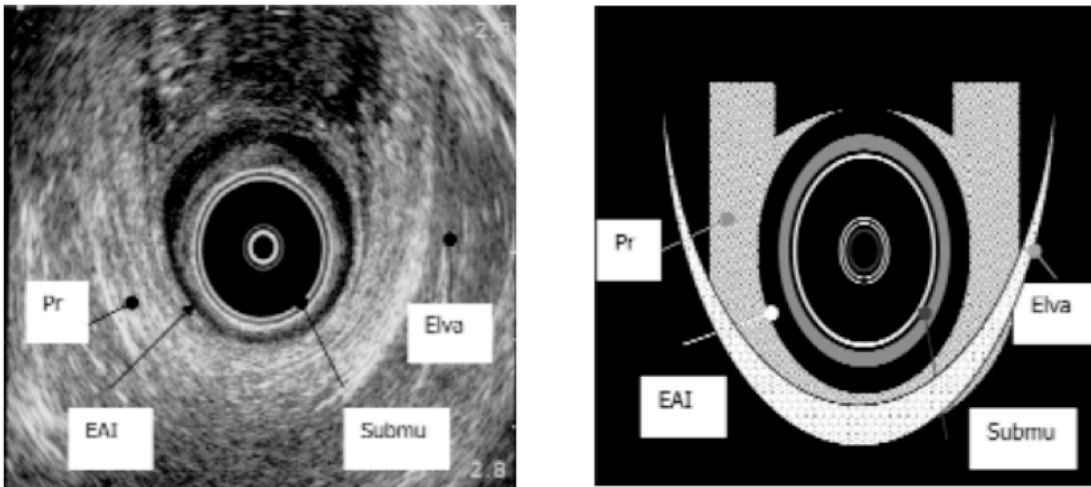


Figura 5A. Derecha: Anatomía normal del canal anal alto. Izquierda: Esquema de la anatomía normal del canal anal alto. (EAE) Esfínter anal externo, (Elva) Elevador del ano, (Pr) Puborrectal, (EAI) Esfínter anal interno, (Submu) Submucosa

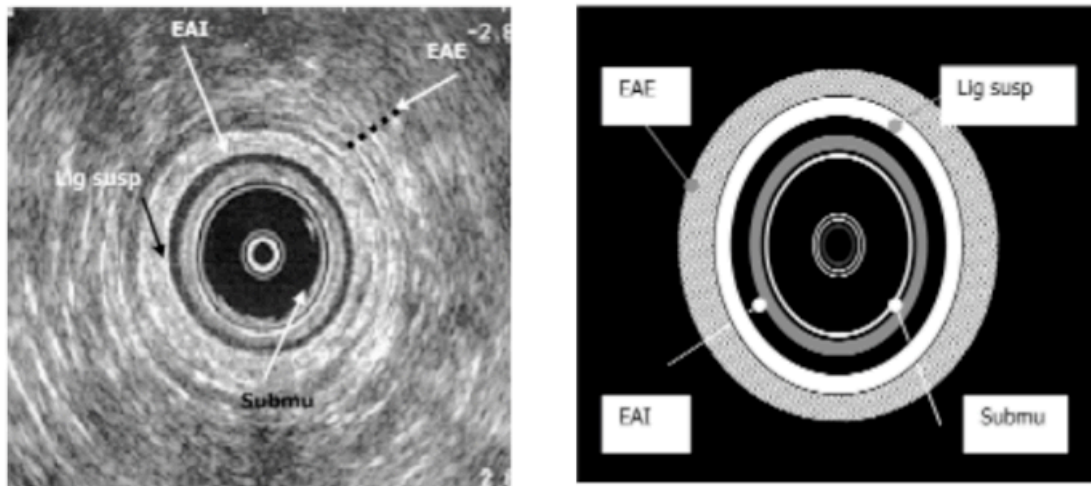


Figura 5B. Derecha: Anatomía normal del canal anal medio alto. Izquierda: Esquema de la anatomía normal del canal anal medio alto. (Pr) Puborrectal, (EAE) Esfínter anal externo, (EAI) Esfínter anal interno, (Submu) Submucosa (Lig susp) Ligamento suspensorio del ano

- Una delgada capa de ecogenicidad similar a la submucosa y que corresponde al músculo longitudinal que se sitúa entre el EAI y el EAE. En numerosas

ocasiones esta capa es difícil o imposible de distinguir de la capa siguiente que representa el EAE. En el tercio medio-bajo este músculo puede ser más manifiesto porque al atravesar las últimas fibras del EAI hacia la submucosa forma el llamado “ligamento suspensorio del ano” que se traduce como una zona más hiperecogénica que rodea al EAI. (14)

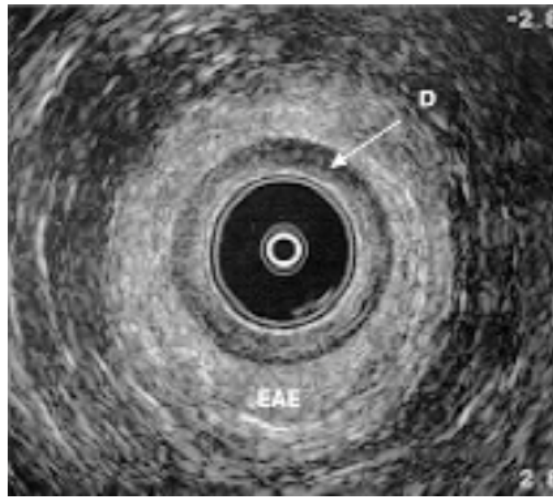


Figura 5C. Anatomía normal del canal anal medio bajo. Obsérvese la desaparición del esfínter anal interno. (D) Desaparición esfínter anal interno, (EAE) Esfínter anal externo.

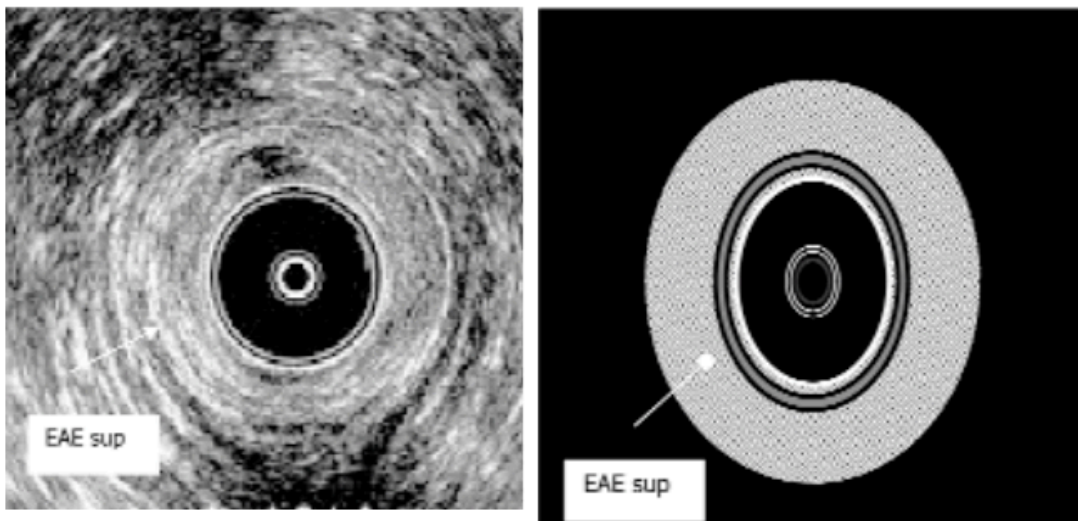


Figura 5D. Derecha Anatomía normal del canal anal medio bajo. Izquierda. Esquema de la anatomía normal del canal anal medio bajo. (EAE sup) Esfínter anal externo superficial



- Un área circular de ecogenicidad variable pero con predominio de la hiperecogenicidad, de unos 5 a 8 mm de grosor, que corresponde al EAE. Normalmente se visualiza como pequeñas láminas hiperecóicas paralelas concéntricas que recuerdan la estructura fibrilar del músculo estriado. Entre un 8-14% de pacientes pueden aparecer bandas aberrantes de este EAE que se dirigen hacia el denominado cuerpo perineal localizado a nivel anterior entre la musculatura anal y la vagina en las mujeres o la uretra membranosa en los hombres. En el tercio superior del canal anal este EAE es sustituido por una banda de ecogenicidad similar, en forma de U, que se debe al músculo puborrectal, el cual marca el límite superior del conducto anal. En el tercio inferior el EAE termina más distal que el EAI y por ello éste no se visualiza apareciendo el EAE en contacto con la zona subepitelial o con el cabezal del ultrasonido. (14, 15)

Existen otra serie de estructuras por fuera de todas estas capas y en distintos niveles del conducto anal que poseen escaso significado en patología anorrectal y en numerosas ocasiones son difíciles de visualizar. De este modo, podemos ver en la parte más anterior una hiperecogenicidad que corresponderá al hueso púbico (Figura 6), el músculo obturador interno, en las mujeres se observa la vagina como un área hipoecogénica (Figura 7) y en el hombre la uretra rodeada por el músculo bulboesponjoso (Figura 8). (14, 15)

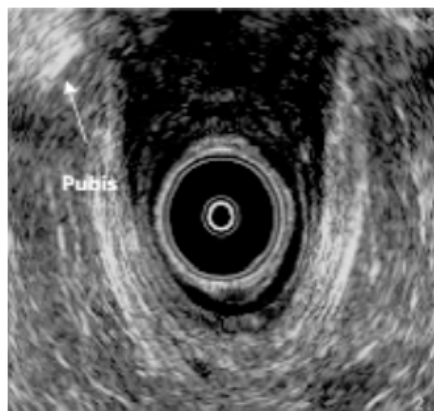


Figura 6. A nivel alto, podemos observar el músculo puborrectal y el pubis como una imagen hiperecóica

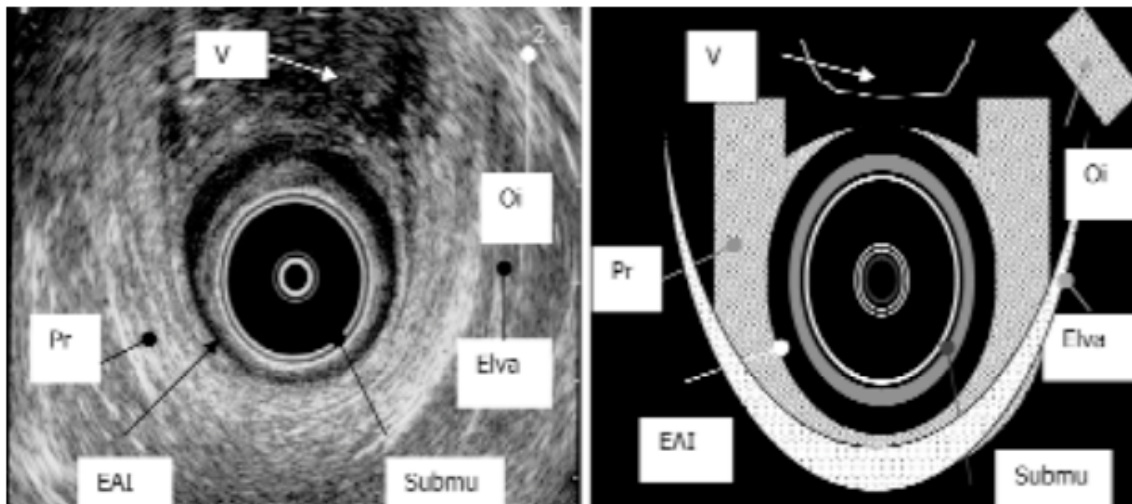


Figura 7. A nivel alto, podemos evidencia la vagina (V) anteriormente (zona amorfa) y en la derecha de la imagen el obturador interno (Oi).

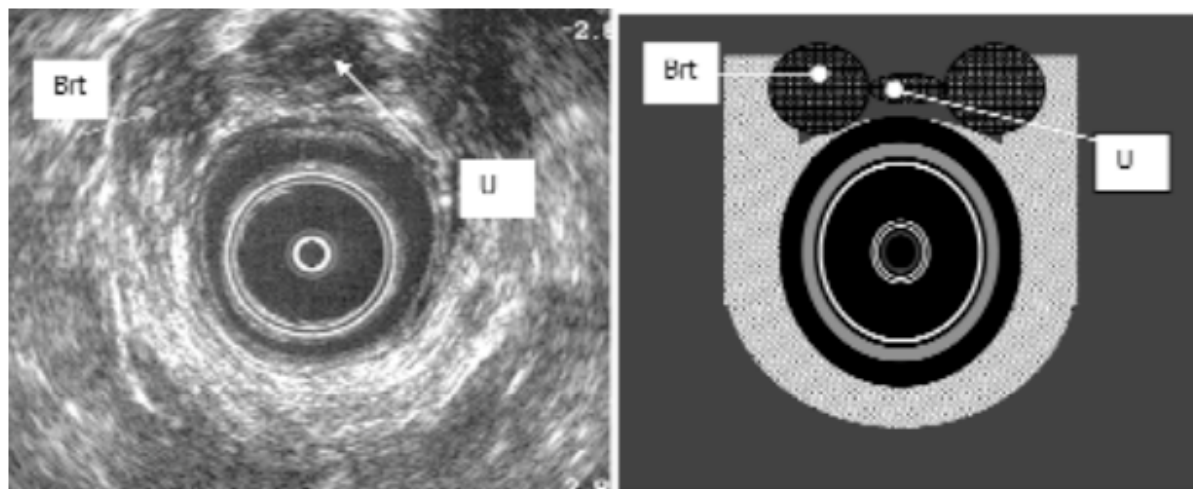


Figura 8. A nivel alto, podemos observar anteriormente los bulbouretrales (Brt) y la uretra (U)

De todas estas estructuras nos interesa recordar que a nivel posterior y en tercio inferior del conducto anal se encuentra el ligamento anococcígeo que se muestra como una banda triangular hipoecogénica que no se debe confundir con un

defecto esfintérico (Figura 9). (7)

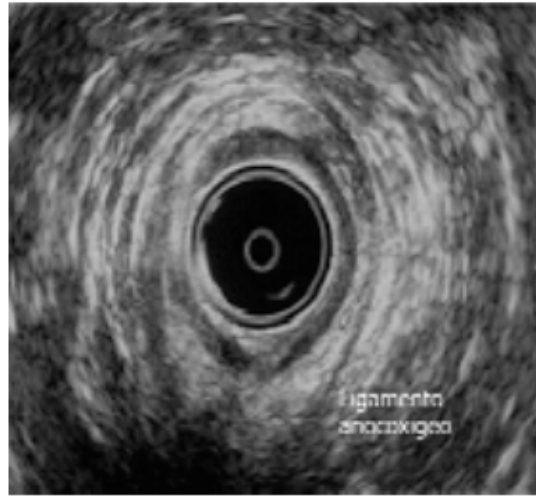


Figura 9. Canal anal bajo, imagen hipocóica posterior que representa el ligamento anocoxigeo

Además, es importante conocer que el cuerpo perineal es difícil de evaluar puesto que hay un entrecruzamiento de fibras musculares entre el EAE, el músculo transverso del periné, el bulboesponjoso y el músculo longitudinal. Todo esto da una zona acústicamente amorfa y de moderada ecogenicidad que no se debe confundir con un defecto de los esfínteres a este nivel (Figura 10). (7)



Figura 10. Canal alto, zona de moderada ecogenicidad (zona amorfa)

El EAE muestra diferencias entre ambos sexos. Generalmente en los hombres es más grueso y en las mujeres es más corto a nivel anterior y por eso en su zona más superior podemos visualizarlo como si se tratase de un defecto. La movilización del ecógrafo desde esta zona hacia tramos más inferiores permitirá observar como los cabos del EAE que nos parecen separados van apareciendo lentamente hasta que llegan a unirse por completo. El PBR suele ser más ancho y manifiesto en las mujeres. (7, 12)

- En las mujeres, y en aquellos casos en que precisemos valorar el tabique anovaginal, podemos combinar la EEA con un tacto vaginal haciendo presión hacia cara posterior; además en aquellas situaciones en que sea imposible la introducción anal del ecógrafo (p.e. estenosis anal) también se puede practicar la ecografía endovaginal para valorar los esfínteres de la parte anterior del conducto anal. (7,12, 15)

- Cuando realizamos una EEA debemos estudiar el conducto anal de modo sistemático desde su tercio superior al inferior y debemos realizar una descripción detallada de la morfología esfinteriana con las respectivas mediciones de los esfínteres y según la patología sospechada (absceso, fístula, incontinencia, etc.) hacer la correspondiente descripción que se señala en los otros capítulos de este curso. (7, 12)

## II. JUSTIFICACIÓN

El canal anal es una región anatómica que es fácil de explorar clínicamente, pero difícil de evaluar con técnicas diagnósticas de imagen. Con el advenimiento del USEA 2D, introducido en 1990 en el Hospital St Mark's en Londres, y en especial con la reciente aplicación de los programas de reconstrucción en 3D, se ha permitido la visualización precisa de la anatomía del canal anal con un examen fácil de realizar, bien tolerado por los pacientes y fácil de reproducir (16, 17).

En las imágenes en 2D, las diferentes ecogenicidades y las numerosas interfaces de las estructuras que forman el canal anal permiten una representación anatómica fiel de la región con la capacidad de reconocer cada una de las diferentes capas musculares. (16)

El programa en 3D ha aumentado la precisión y utilidad diagnóstica del USEA. Los datos obtenidos a partir de una serie de imágenes paralelas en 2D se combinan para obtener un cubo que puede ser rotado libremente y analizado de todos los ángulos para obtener tanta información como sea posible sin limitaciones de tiempo, y que puede ser reexaminada en cualquier momento. Como resultado, el diagnóstico es menos operador dependiente. Inmediatamente después de adquirir el cubo, es posible obtener reconstrucciones multiplanares, coronal anteroposterior o posteroanterior y sagitales de derecha a izquierda o de izquierda a derecha, medir distancias, áreas y ángulos. (18,19, 20)

Hay una gran cantidad de información sobre la anatomía del esfínter anal con USEA en 2D, que permite la medición del espesor, pero no la longitud de los músculos del canal anal. (21)

Entre 1999 y 2008, seis grupos de investigación describieron el uso de la técnica de en 3D para estimar la variabilidad en la representación de la

musculatura anal. Sin embargo, hasta la fecha, no hay publicaciones en la población mexicana. (22, 23)

### **III. OBJETIVO**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar las medidas del esfínter anal en población mexicana sana con ultrasonografía multiplanar en 3D.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Determinar la medida promedio del canal anal en hombres y mujeres sanos.

Determinar las diferencias de las medidas promedio del canal anal entre hombres y mujeres sanos.

Determinar las medidas de longitud y grosor promedio del EAE, EAI, y músculo puborectal en hombres y mujeres sanos.

Determinar la diferencia de las medidas de longitud y grosor promedio del EAE, EAI, y músculo puborectal entre hombres y mujeres sanos.

## **IV. HIPÓTESIS**

Las medidas de esfínter anal en la población mexicana no difieren de las medidas del esfínter anal reportadas en las literatura mundial.

### **HIPOTESIS NULA**

Las medidas de esfínter anal en la población mexicana difieren de las medidas del esfínter anal reportadas en las literatura mundial.



## V. METODOLOGIA

### ***Tipo de estudio***

Este es un estudio prospectivo, observacional y descriptivo de pacientes sin patología anorectal que se presentaron en la consulta externa de la Unidad de Coloproctología del Servicio de Cirugía General del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Antes de incluir a los pacientes en este estudio, ellos dieron consentimiento para participar.

### ***Población en estudio y tamaño de la muestra***

Se incluyeron 20 pacientes (09 hombres y 11 mujeres) sin patología anorectal.

### ***Criterios de inclusión y de exclusión***

#### CRITERIOS DE INCLUSION.

- Pacientes con edades entre 18 y 45 años
- Sin patología anorectal
- Consentimiento de participación expresado por el paciente.

#### CRITERIOS DE EXCLUSION.

- Mayores de 45 años
- Parto vaginal previo
- Cirugía anorectal
- Datos de incontinencia
- Exploración anal alterada

#### CRITERIOS DE ELIMINACION

- Alteraciones en la anatomía del esfínter anal en el US endonal

### ***Variables y escalas de medición***

- VARIABLES, tipo de variable
  1. Sexo - dicotómica
  2. Edad - continua (años)
  3. Longitud del canal anal – continua (milímetros)
  4. Longitud sagital posterior del EAE – continua (milímetros)
  5. Longitud sagital anterior del EAE – continua (milímetros)
  6. Longitud medio coronal del EAE – continua (milímetros)
  7. Longitud del músculo puborectal – continua (milímetros)
  8. Longitud del EAI – continua (milímetros)
  9. Grosor del EAI en corte axial – continua (milímetros)

### ***Recolección de datos y análisis de los resultados***

Todos los datos fueron obtenidos del expediente clínico de la Unidad de Coloproctología del Hospital General de México 'Dr. Eduardo Liceaga'.

Se realizó un concentrado de los datos en una hoja de cálculo en donde se evaluaron las variables antes descritas.

Se realizaron las diferentes mediciones del esfínter anal utilizando el software del equipo Equipo BK Medical Flex Focus 400 US Scanner 1202 con transductor 2052.

Se utilizó Excel para obtener medidas de tendencia central para evaluar la edad y longitud de los esfínteres, se utilizó *t*-student para comparar entre hombres y mujeres.

### ***Descripción del Procedimiento***

- Los pacientes se prepararon con un fosfoenema 2 horas previas al estudio

- Con el paciente en posición de navaja sevillana, se realizó tacto rectal y anoscopia para descartar patología anorectal.
  - Se realizó US endoanal con un equipo Equipo BK Medical Flex Focus 400 US Scanner 1202 con transductor 2052, al cual se colocó un preservativo con gel (Figura 11 y 12)
  - Se realizaron medidas en el corte medio coronal de la longitud del EAE y del EAI. (Figura 13 y 14)
  - Se realizaron medidas en el corte sagital posterior de la longitud del canal anal (desde el músculo puborectal al margen anal), de la longitud del EAE, y de la longitud el músculo puborectal. (Figura 15-17)
  - Se realizaron medidas en el corte sagital anterior de la longitud del EAE (Figura 18 )
  - Se midió el grosor del EAI en corte axial a las 3, 6, 9 y 12 horas conforme las manecillas del reloj, y se obtuvo un promedio de la medida. (Figura 19)
- (24)



Figura 11. Equipo BK Medical Flex Focus 400 US Scanner 1202 con transductor 2052



Figura 12. Paciente en posición de navaja sevillana durante realización de USEA

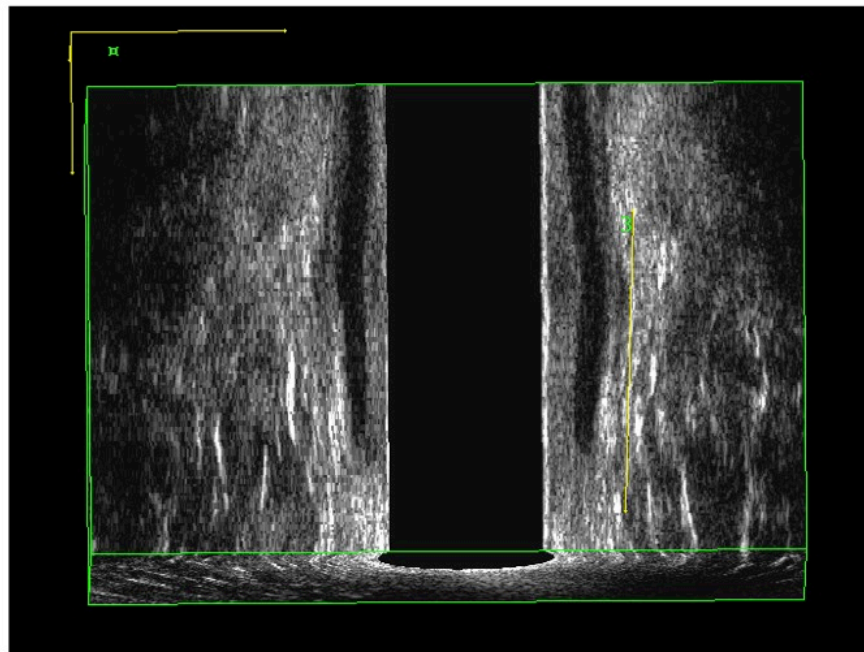


Figura 13. Medida de la longitud del EAE en el corte medio coronal

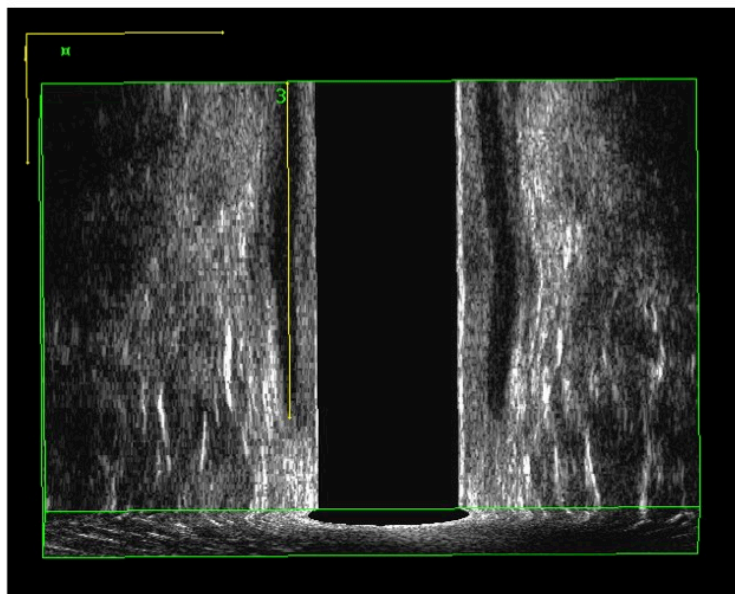


Figura 14. Medida de la longitud EAI en el corte medio coronal

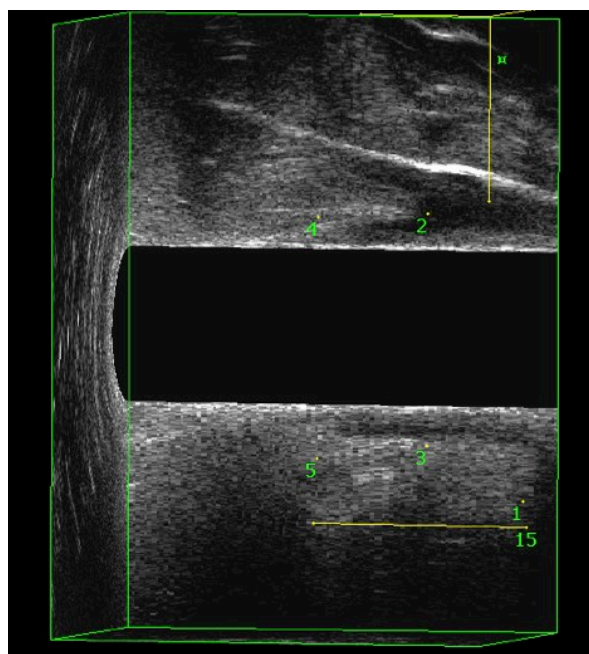


Figura 15. Medida de la longitud del canal anal en el corte sagital posterior

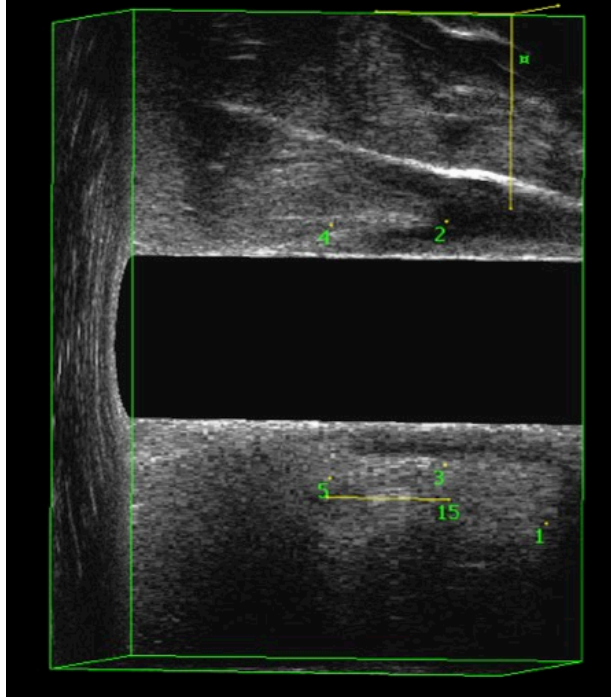


Figura 16. Medida de la longitud del EAE en el corte sagital posterior

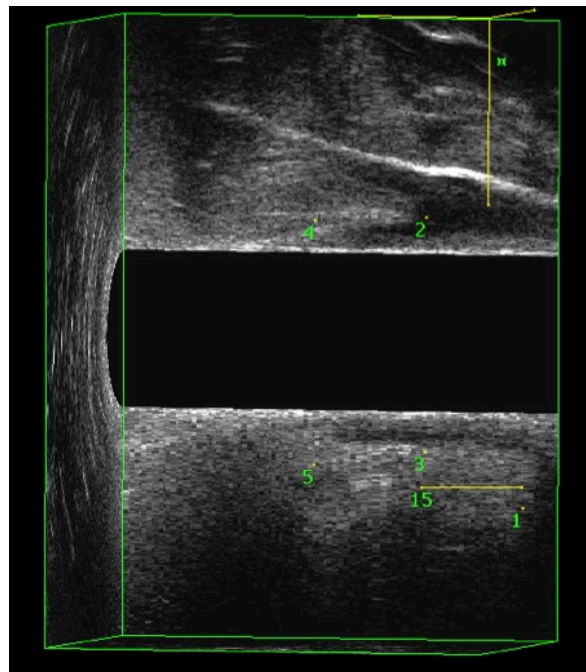


Figura 17. Medida de la longitud el músculo puborectal en el corte sagital posterior

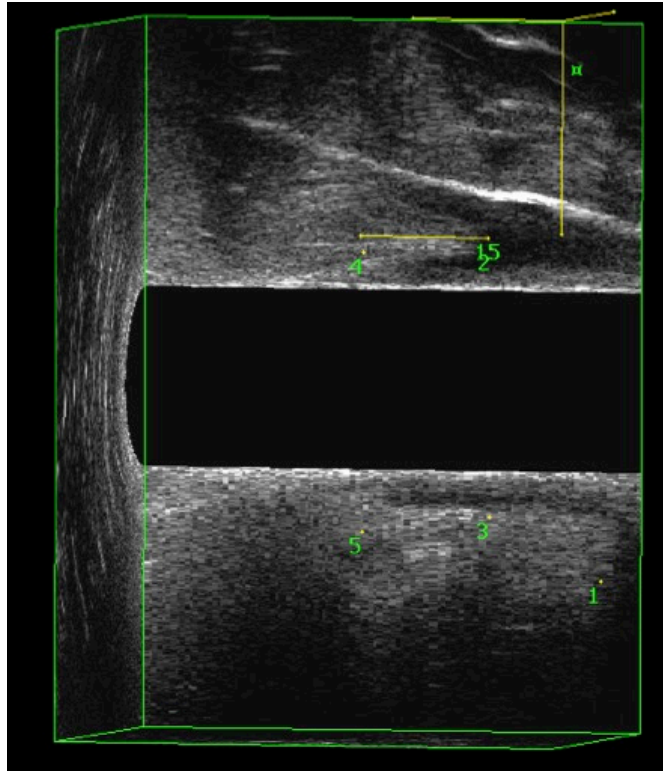


Figura 17. Medida de la longitud del EAE en el corte sagital anterior

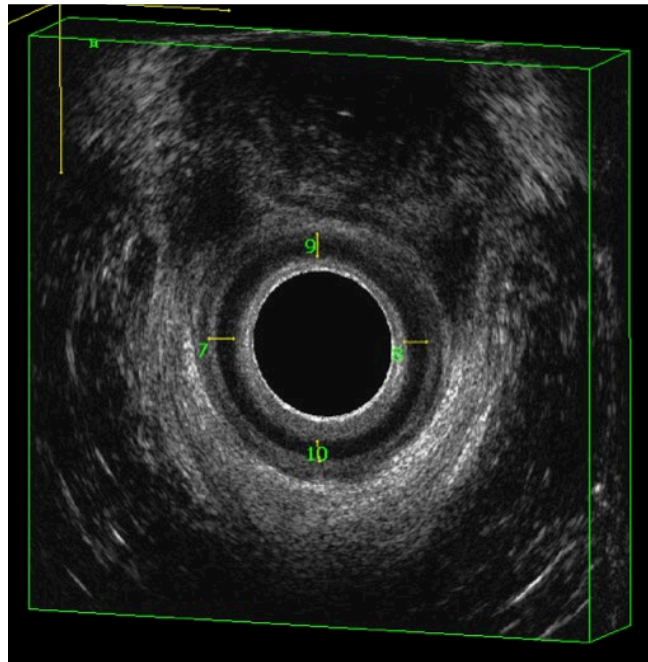


Figura 15. Medida del grosor del EAI en el corte axial

## VI. RESULTADOS

La media de edad en el grupo de las mujeres fue  $34.75 \pm 9.79$ , en el grupo de los hombres fue de  $33.5 \pm 7.63$ .

La longitud del canal fue mayor en lo hombres que en mujeres, 38.39 mm vs 28.80 mm en mujeres ( $p=0.02$ ).

La parte anterior y posterior del EAE fue más larga en hombres que en mujeres (27.08 mm vs 14.11 mm  $p=0.0010$  y 26.11 mm vs 12.91 mm  $p=0.0009$ ). La parte anterior del EAE fue más corta que la parte posterior del EAE en ambos sexos.

La longitud del puborectal fue mayor en mujeres 12.43 mm vs 9.99 mm respectivamente ( $p=0.9$ ).

La longitud del EAI fue mayor en hombres que en mujeres 30.56 mm vs 23.95 mm ( $p=0.05$ ). El grosor del EAI fue similar en ambos sexos (2.08 mm en hombres y 2.13 en mujeres  $p=0.7$ ).

Tabla 1. Comparación entre la anatomía del canal anal entre hombres y mujeres

ESTRUCTURA ANATOMICA	HOMBRE		MUJER		SIGNIFICANCIA <i>Valor-P</i>
	Media	Desviación Estándar (mm)	Media	Desviación Estándar (mm)	
Canal anal	38.39	9.84	28.80	7.34	0.0223
Longitud sagital posterior EAE	27.08	10.91	14.11	3.20	0.0010
Longitud sagital anterior EAE	26.11	11.03	12.91	3.20	0.0009
Longitud medio coronal EAE	26.41	9.95	14.05	3.20	0.008
Puborectal	9.99	1.92	12.43	3.52	0.0909
Longitud medio coronal EAI	30.56	8.44	23.95	6.06	0.0557
Grosor EAI corte coronal	2.08	0.38	2.13	0.43	0.7834

EAE esfínter anal externo; EAI esfínter anal interno



## VII. DISCUSIÓN

Se han publicado una gran variedad de artículos que utilizan el USEA en 2D y 3D para describir la anatomía normal del canal anal en los últimos 15 años. Sin embargo, son de metodologías muy variadas, lo cual descarta la posibilidad de realizar comparaciones de los datos reportados o determinar los valores normales de las medidas de los componentes musculares del canal anal. (13)

Se ha identificado variabilidad dependiente del sexo en la longitud del canal anal y de los esfínteres anales, los cuales son más largos en hombres que en mujeres (13, 16, 20, 21), lo cual coincide con lo encontrado en nuestro estudio, donde observamos que la longitud del canal fue mayor en hombres que en mujeres (38.39 mm en hombres vs 28.8 mm en mujeres  $p=0.02$ ), al igual que la longitud anterior y posterior del EAE (26.11 mm vs 12.91 mm  $p=0.0009$  y 27.08 mm vs 14.11 mm  $p=0.001$ ), lo cual fue estadísticamente significativo.

En nuestro estudio la longitud del puborectal fue ligeramente más larga mujeres que en hombres (12.43 mm vs 9.99 mm  $p=0.09$ ), sin embargo no fue estadísticamente significativo. En el estudio de Williams et al publicado en el año 2000 también encontraron mayor longitud del músculo puborectal, sin embargo no fue estadísticamente significativo, sin embargo concluyen que el músculo puborectal ocupa mayor longitud del canal anal en mujeres. (13, 16, 20, 21).

En nuestro estudio la longitud del EAI fue mayor en hombres que en mujeres (30.56 mm vs 23.95 mm  $p=0.05$ ), lo cual fue estadísticamente significativo, comparable con lo reportado por otros autores. (13, 20, 21)

Algunos autores han reportado que el grosor de ambos esfínteres anales aumenta con la edad en hombres y mujeres (21); otros han descrito que el grosor del EAI aumenta con la edad mientras que el EAE no presenta cambios en relación a ninguna variable (20). Aunque no existen valores absolutos de

normalidad, los valores promedio del grosor del EAI reportados con de 2 a 3 mm, lo cual concuerda con lo encontrado en nuestro estudio (2.08 mm para hombres VS 2.13 mm para mujeres  $p=0.7$ ), considerando patológicos valores mayores a 4 mm, independientemente de la edad. El aumentonto de grosor ambos esfínteres anales asociado a la edad es mas significativo en pacientes mayores de 50-60 años. (13, 23).

## VIII. CONCLUSIONES

En la población mexicana se observó que la longitud del canal anal y el complejo esfíntérico (tanto el EAE como el EAI), son menores, comparadas con lo reportado en la literatura internacional; probablemente esto es debido a las características de la población estudiada; como el hecho que la estatura es menor en la población mexicana.

No contamos con otros estudios en los que se incluya población mexicana, por lo cual nuestro estudio pudiera servir como referencia de medida para esta población. Una limitante de nuestro estudio es que la muestra de pacientes es pequeña. Sugerimos realizar estudios con mayor cantidad de pacientes.

## **IX. Anexos**

### ***I. Consentimiento informado***



**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO "DR. EDUARDO LICEAGA"**  
**DIRECCION GENERAL ADJUNTA MEDICA**  
 LICENCIA SANITARIA No. 13 AM 09 015 0005

**CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACION PARA  
 PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS DE ALTO RIESGO**

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

No de Exp.: \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de familiar responsable o representante legal: \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ parentesco: \_\_\_\_\_ con domicilio en \_\_\_\_\_

Por medio de la presente manifiesto (amos) que el (la) Dr (a) \_\_\_\_\_ del servicio de \_\_\_\_\_ del Hospital General de México, "Dr. Eduardo Liceaga" me informa que es conveniente realizar el siguiente procedimiento \_\_\_\_\_ considerado como de alto riesgo y me explicó que todo acto médico, diagnóstico o terapéutico, sea quirúrgico o no quirúrgico, lleva consigo una serie de complicaciones mayores o menores, a veces potencialmente serias, incluyendo el riesgo de muerte, que pueden requerir tratamientos complementarios médicos o quirúrgicos que aumenten mi estancia hospitalaria. Dichas complicaciones algunas veces son derivadas de la propia técnica, pero otras dependen del procedimiento, del estado previo del paciente, de los tratamientos que está recibiendo, de posibles anomalías anatómicas e incluso podrían ser secundarios a la utilización de los equipos médicos.

Entre las complicaciones que pueden surgir durante y posterior al procedimiento al que me someteré: ( \_\_\_\_\_ ) se encuentran: \_\_\_\_\_

Asimismo me ha explicado acerca de las alternativas a este procedimiento que son: \_\_\_\_\_

He comprendido las explicaciones, que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, el médico que me ha atendido realizó todas las observaciones y aclaró todas las dudas que he planteado. Entiendo y acepto que, por ser un hospital escuela, en algún momento de mi atención podrá participar personal en formación, siempre bajo supervisión (médicos, enfermeras, psicólogos, trabajadores sociales, etc)

Se me informó también que en cualquier momento y sin dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora otorgo.

Por todo ello, manifiesto que estoy satisfecho (a) con la información recibida y que comprendo los alcances de los riesgos del procedimiento a efectuar.

Nombre y Firma del paciente

Médico Tratante (Nombre, Cédula Profesional y Firma)

Que se identifica con:

Nombre y Firma del Familiar Responsable

Que se identifica con:

Que se identifica con

Nombre y Firma Testigo

Nombre y Firma Testigo

Nota: Esta Carta se modificará de acuerdo a las Reformas de la Ley Correspondiente, deberá contener todos los datos solicitados y llenarse un formato para cada procedimiento de alto riesgo a realizar.

## X. BIBLIOGRAFIA

1. Z Abdool, A H Sultan, R Thakar. Ultrasound imaging of the anal sphincter complex: a review. *The British Journal of Radiology*, 85 (2012), 865-875.
2. PJ Law, CI Bartram. Anal endosonography: technique and normal anatomy. *Gastrointest Radiol* 1989;14:349–53.
3. DM Gold, S Halligan, WA Kmiot, CI Bartram. Intraobserver and interobserver agreement in anal endosonography. *Br J Surg* 1999;86:371–5.
4. D. M. Schaffzin, W.D. Wong. Surgeon-performed ultrasound : endorectal ultrasound. *Surg Clin N Am* 84 (2004) 1127-1149
5. AH Sultan, RJ Nicholls, MA Kamm MA, CN Hudson, J Beynon, CI Bartram. Anal endosonography and correlation with in vitro and in vivo anatomy. *Br J Surg* 1993;80:508
6. AH Sultan, MA Kamm, CN Hudson, JR Nicholls, CI Bartram. Endosonography of the anal sphincters normal anatomy and comparison with manometry. *Clin Radiol* 1994; 49:368–74.
7. Manual del Curso de Ecografía Anal y Rectal. Editor Fernando de la Portilla de Juan. Unidad de Coloproctología del Hospital Juan Ramón Jiménez de Huelva
8. G Engin. Endosonographic Imaging of Anorectal Diseases. *J Ultrasound Med* 2006; 25 :57-73
9. RJF Felt-Bersma. Endoanal ultrasound in perianal fistulas and abscesses. *Digestive and Liver Disease* 38 (2006) 537-543

10. D. Saranovic, G Barisic, Z Krivokapic, D. Masulovic, A Djuric-Stefanovic. Endoanal ultrasound evaluation of anorectal diseases and disorders : Technique, indications, results and limitations. *European Journal of Radiology* 61 (2007) 480-489
11. G Gravante, P Giordano. The role of three-dimensional endoluminal ultrasound imaging in the evaluation of anorectal diseases: a review. *Surg Endosc* (2008) 22:1570-1578
12. AE Bennett. Correlative Anatomy of the Anus and Rectum. *Semin Ultrasound CT MRI* 2008, 29:400-408
13. A Reginelli, Y Mandato, C Cavaliere, NL Pizza, A Russo, S Cappabianca, L Brunese, A Rotondo, R Grassi. Three-dimensional anal endosonography in depicting anal-canal anatomy. *Radiol med* (2012) 117:759-771.
14. MJ Kim. Transrectal ultrasonography of anorectal diseases: advantages and disadvantages. *Ultrasonography*. 2015 Jan; 34(1):19-31.
15. J. Arias, P. A. Farina. Ecografía endorrectal y endoanal en coloproctología. *Cirugía Digestiva*, F. Galindo 2009, III-362, pag. 1-10.
16. AB Williams, MJ Cheetham, CI Bartram, S. Halligan, MA Kamm, RJ Nicholls, WA Kmiot (2000) Gender differences in the longitudinal pressure profile of the anal canal related to anatomical structure as demonstrated on three- dimensional anal endosonography. *Br J Surg* 87:1674–1679
17. DM Gold, CI Bartram, S Halligan, et al (1999) Three-dimensional endoanal sonography in assessing anal canal injury. *Br J Surg* 86:365–370

18. M Starck, M Bohe, B Fortling, et al (2005) Endosonography of the anal sphincter in women of different ages and parity. *Ultrasound Obstet Gynecol* 25:169–176
19. RL West, RJF Felt-Bersma, BE Hansen, et al (2005) Volume measurements of the anal sphincter complex in healthy controls and fecal-incontinent patients with a three-dimensional reconstruction of endoanal ultrasonography images. *Dis Colon Rectum* 48:540–548
20. FSP Regadas, SMM Regadas, DMR Lima et al (2007) Anal canal anatomy showed by three-dimensional anorectal ultrasonography. *Surg Endosc* 21:2207– 2211
21. A.M. Knowles • C.H. Knowles • S.M. Scott • P.J. Lunniss Effects of age and gender on three-dimensional endoanal ultrasonography measurements: development of normal ranges *Tech Coloproctol* (2008)
22. JP Esclapez-Valero and S Garcia-Botello (2005) Current utility of endoanal ultrasound in the diagnosis of benign proctological disease. *Cir Esp* 78:8–14
23. SM Regadas, FS Regadas, LV Rodrigues et al (2005) Importance of the three- dimensional ultrasound in the anorectal evaluation. *Arq Gastroenterol* 42:226– 232
24. A. B. Williams, C. I. Bartram, S. Halligan, M.M. Marshall, R. J. Nicholls, W. A. Kmiot. Multiplanar anal endosonography – normal anal canal anatomy. *Colorectal Disease* 2001; 3, 169-174