

# NEUROFISIOLOGÍA ANORRECTAL Y PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

## (MANOMETRÍA ANORRECTAL, VIDEODEFECOGRAFÍA, BAROSTATO)

*Beatriz Benítez Rodríguez*

*FEA Digestivo*

*Hospital Universitario Virgen Macarena (Sevilla)*

### OBJETIVO

En la actualidad existe una necesidad real del estudio de la función anorrectal así como del conocimiento, por parte de los especialistas, de la existencia de una serie de pruebas específicas para dicho estudio, con el fin de aportar al paciente la mejor opción terapéutica del trastorno de la función anorrectal que padezca, dado que en más de una ocasión se infravalora las patologías asociadas a la disfunción anorrectal, a pesar del gran impacto que tienen estas disfunciones en la calidad de vida del paciente.

El uso de los test disponibles, que abordaremos en este tema, debe individualizarse en función de determinados factores (edad, gravedad de los síntomas, hábito intestinal subyacente, respuesta a tratamiento conservador, posibilidad de tratamiento, calidad de vida, enfermedades concomitantes como patología coronaria), debido en parte a la escasa disponibilidad de algunas de estas pruebas. la edad, gravedad de los síntomas. Esta necesidad está infravalorada en ocasiones debido que se utilizan para su estudio que permitan (limitaciones por disponibilidad. unidades de coloproctología). A modo de resumen en la revisión Roma III sobre los trastornos funcionales anorrectales (Bharucha de la Clínica Mayo y Arnold Wald de Wisconsin) las pruebas que se usarán con mayor frecuencia serán la manometría anorrectal, el test expulsivo del balón rectal y la ecografía endoanal (el resto de pruebas se usarán sólo en casos seleccionados).

### RESUMEN

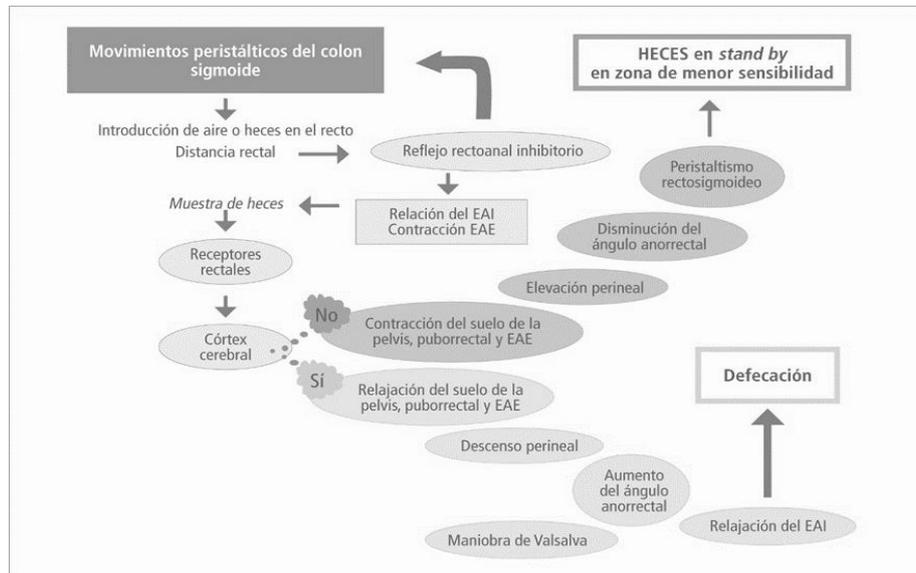
La neurofisiología anorrectal consiste en el estudio de la función anorrectal desde el punto de vista neurofisiológico para conocer tanto la integridad de la inervación como de la función neuromuscular del suelo pélvico, de tal forma que podemos estudiar los mecanismos del control voluntario de la defecación. Con la información obtenida podemos conocer los mecanismos fisiopatológicos que llevan a enfermedades relacionadas con el trastorno de la función anorrectal como la incontinencia fecal, los trastornos del suelo pélvico y la defecación disinérgica. Las pruebas que pueden realizarse para su estudio son numerosas, destacando la manometría anorrectal<sup>1</sup>.

**Palabras claves:** anorrecto, fisiología, manometría, estreñimiento, incontinencia.

## INTRODUCCIÓN

Defecación (expulsión del contenido fecal) y continencia anal (regulación de la expulsión del contenido fecal) son 2 funciones trascendentales del aparato digestivo que, aunque aparentemente contrapuestos, comparten estructuras anatómicas, aunque con una respuesta fisiológica distinta para poder cumplir con sus cometidos que, en esencia, podemos concretarlos en transporte de la materia fecal al recto, desencadenamiento del deseo defecatorio, capacidad de retrasar la defecación hasta el momento adecuado mediante una correcta continencia y, finalmente, evacuación (ver **imagen 1**).

**Imagen 1**



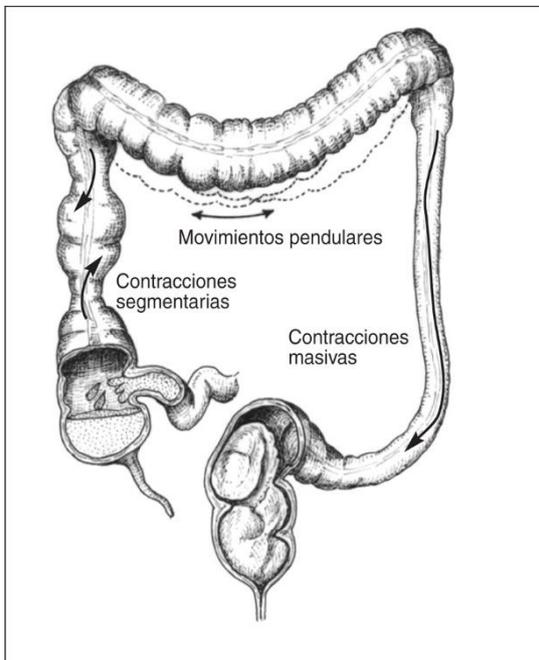
Toda esta actividad engloba componentes tanto voluntarios como involuntarios. La alteración de los múltiples y complejos factores anatomofisiológicos implicados conducirá al desencadenamiento de 2 situaciones sumamente molestas y de una importancia trascendental, con importante repercusión en la calidad de vida del paciente: estreñimiento en cualquiera de sus múltiples formas e incontinencia fecal. Hasta un 15-20% de la población mundial está afectada de trastornos anorrectales, sobre todo por alteraciones neuromusculares/neuropatía del piso pélvico y sus estructuras adyacentes<sup>2</sup>.

## DEFECACIÓN

Aunque estrictamente el acto de la defecación depende directamente de los mecanismos que se desencadenan en el recto y los esfínteres anales, también depende de que las heces sean transportadas en calidad y cantidad por todo el intestino grueso. Así, tanto los alimentos digeridos como los productos secretados por todo el tubo digestivo, llegarán al colon derecho, en un volumen aproximado de 1500 ml diarios (aunque el colon puede absorber en 24 horas hasta 5-6 litros). En el colon derecho se produce fundamentalmente la absorción de agua y electrolitos, que producirá 100-150 gr de heces pastosas, preparadas para ser evacuadas una vez que lleguen al recto. Para llegar al recto tienen que ocurrir dos tipos de contracciones en el intestino grueso:

1. Contracciones segmentarias o haustrales: movimientos lentos y aislados que provocan constricciones anulares de la musculatura circular, la mayoría se producen en ciego y colon ascendente y su misión principal es realizar “desplazamientos pendulares” que desplazan unos pocos centímetros el contenido intestinal tanto en sentido proximal como distal provocando una especie de “amasamiento” o mezcla del contenido intestinal, así como un aumento de su tiempo de contacto con la mucosa intestinal. De esta manera se favorece la reabsorción de agua y electrolitos y el quimo se vuelve semisólido.
2. Contracciones masivas, propulsivas o movimientos “de masa”. Se producen desde el comienzo del colon transverso hasta el sigma; consisten en la contracción a todo lo largo de un segmento cólico para hacer progresar las heces hacia el recto (ver **imagen 2**).

**Imagen 2**



Una vez que las heces llegan al recto, se puede producir una adaptación y actuar éste a modo de reservorio hasta que la distensión alcanza la suficiente intensidad para desencadenar el “reflejo defecatorio”. Si los condicionamientos socioambientales son adecuados, se producirá el acto de la defecación.

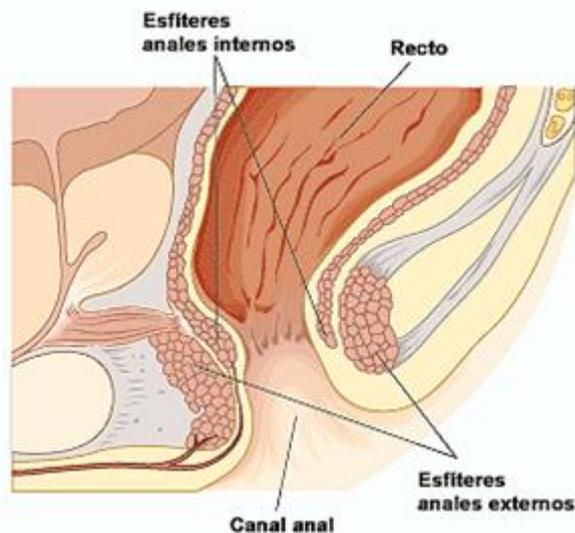
## ANATOMÍA DEL CANAL ANORRECTAL

Recto y canal anal: comprende los 15 cm distales de intestino grueso, sirve para almacenar las heces que vienen desde el sigma. El canal anal son los 3-4 cm distales, está constituido por:

- Esfínter anal interno (EAI): Representa un engrosamiento (entre 0,5 y 1,5 mm) de los 3-4 cm finales de la capa circular de la musculatura rectal; se trata, por tanto, de fibra muscular lisa (inervado por el sistema nervioso autónomo). Se mantiene de forma permanente en estado de casi máxima contracción, y es la causa del 70-80% de la presión de reposo del canal anal (en torno a los 65 mmHg). Desarrolla una actividad cíclica, en forma de ondas lentas y ultralentas, con una frecuencia entre 15 y 35 ciclos por minuto, variable de unas personas a otras y cuyo significado exacto no está bien definido. La respuesta a la distensión rectal es la relajación, fenómeno conocido como reflejo recto anal inhibitorio, que desempeña un extraordinario papel tanto en la continencia como en el desencadenamiento de la evacuación.
- Esfínter anal externo (EAE): Estructura de músculo estriado que envuelve a modo de cilindro al EAI. Mediante el mantenimiento de una acción tónica constante contribuye con un 20-30% a la presión de reposo del canal anal. Sin embargo, de él depende la contracción voluntaria, que puede mantenerse durante un período de 50-60 s y duplica la presión de reposo (aproximadamente 150 mmHg), lo que representa una acción fundamental para el mecanismo de la continencia. Está inervado por los nervios pudendos.
- Anillo anorrectal: es la parte superior del canal anal, está formado por el músculo puborrectal (parte más medial del músculo elevador del ano), la porción más profunda del EAE, el músculo longitudinal y la parte adyacente del EAI (ver **imagen 3**).

Imagen 3

La región terminal de los intestinos es el conducto anal. Cuando el recto se estimula por la acumulación de heces, estímulos nerviosos pasan desde este hacia las zona anal y desencadenan la relajación.



Para el estudio de la neurofisiología anorrectal existen numerosas pruebas, que se complementan entre sí (pues ninguna de ellas suele aportar toda la información necesaria), siendo la manometría anorrectal la más utilizada por ser la que aporta mayor información<sup>3</sup>. (ver **tabla 1**). Para su realización es preciso de personal experto en la materia, y suelen ser derivadas a centros de referencia para su estudio.

**Tabla 1**

Pruebas comúnmente utilizadas con trascendencia clínica
<ul style="list-style-type: none"><li>• Manometría anorrectal convencional</li><li>• Manometría anorrectal de alta resolución</li><li>• Manometría anorrectal de alta definición</li><li>• Prueba de expulsión con balón</li><li>• Ultrasonografía endoanal</li><li>• Tránsito colónico con marcadores radiopacos</li><li>• Tránsito colónico con Smart Pill</li></ul>
Pruebas comúnmente utilizadas con significado clínico incierto
<ul style="list-style-type: none"><li>• Defecografía</li><li>• Electromiografía</li><li>• Latencia terminal de nervios pudendos</li><li>• Prueba de continencia con solución salina</li></ul>
Pruebas utilizadas para investigación
<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis vectorial</li><li>• Baróstato</li><li>• Defecografía por IRM</li><li>• Manometría anorrectal ambulatoria de 24 horas</li><li>• Potenciales corticales evocados</li></ul>

## MANOMETRÍA ANORRECTAL (MAR)

Como hemos dicho la MAR es la gold estándar para el estudio de la función anorrectal, aportando información sobre la función del esfínter anal en reposo, durante la contracción voluntaria, durante el descenso así como en la activación refleja del suelo pélvico, siendo el método de elección para el estudio funcional cuantitativo y cualitativo del esfínter anal y del recto (debilidad funcional del esfínter anal externo, esfínter anal interno y para detectar reflejos anorrectales anormales) además puede facilitar el entrenamiento de las técnicas de *biofeedback*<sup>4</sup>.

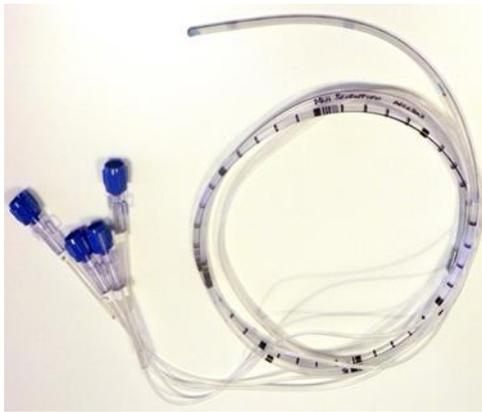
Hasta hace poco tiempo que se ha conseguido que la mayoría de los servicios o unidades de aparato Digestivo, y aún no todos, dispongan de MAR, pero son pocos los que disponen de Manometría anorrectal de alta resolución (MAAR), cuya principal ventaja con respecto a la convencional es la rápida obtención de registros así como de su interpretación y utilidad en docencia.

Las principales indicaciones para realización de MAR son:

- Evaluación de la incontinencia fecal (sobre todo en mujeres con lesiones de origen obstétrico).

- Evaluación del estreñimiento crónico (por disfunción anorrectal o sospecha de defecación disinérgica).
- Estudio en enfermedad de Hirschsprung (megacolon congénito agangliónico).
- Valoración de cirugía del esfínter anal (fisuras, hemorroides).
- Realizar terapia de biorretroalimentación en pacientes con estreñimiento y/o incontinencia fecal.
- Evaluación pre/postoperatoria de anastomosis ileorrectales.
- Estudio de proctalgia (dolor anal funcional).
- Valoración funcional de pacientes intervenidos de cáncer de recto.
- Evaluación objetiva de la eficacia de un tratamiento (esfinteroplasia, etc)

Para su realización no se requiere de ayuno ni de limpieza colónica con solución evacuante, basta con la aplicación de un enema de limpieza (240 ml de enema salino). El paciente se colocará para la técnica en decúbito lateral izquierdo con rodillas flexionadas a 90°. Para la medida del esfínter anal se pueden usar: catéteres de perfusión de agua, catéteres con microtransductores en estado sólido o con balones inflados con agua o aire<sup>5</sup>.



La sonda que mide el perfil presivo tiene cuatro luces dispuestas en el mismo corte, y sirve para medir tanto el tono basal como la máxima contracción voluntaria. El valor de presión del esfínter anal varía según edad, sexo y metodología de medición. Por regla general, son mayores en hombres adultos y personas jóvenes. Esta variabilidad supone una de las mayores limitaciones de la prueba, pues dificulta su estandarización y la definición de unos valores de referencia. Por lo general el valor medio basal se sitúa en los 70-80 mmHg (reduciéndose a 60 mmHg

en mujeres mayores de 65 años). La contracción voluntaria debe al menos duplicar el valor basal del tono del esfínter.

Los valores normales más estandarizados son los usados por Mínguez y colaboradores (hospital clínico de Valencia), Ciriza y colaboradores (Hospital 12 de octubre de Madrid) y Rao (Cleveland), que adjuntamos en la **tabla 2**.

**Tabla 2: Valores normales manometría anorrectal**

MANOMETRÍA ANORRECTAL	Longitud del canal		Presión reposo		Máxima contracción voluntaria		Umbral sensitivo
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
							Todos
Mínguez M	3,4±0,6	2,9±0,3	88±28	71±15	226±75	139±30	23±9
Ciriza C	3,7±0,5	3,8±0,6	97±31	87±16	216±71	172±44	22±7
Rao S	4(3,8-4,2)	3,6(3,4-3,8)	72(64-80)	65(56-74)	193(175-211)	143(124-162)	20

Para valorar la sensibilidad y el reflejo rectoanal inhibitorio se utiliza una sonda que tiene 6 luces y un balón incorporado en su extremo, sobre el que se aplica aire en volumen creciente desde los 10 cc hasta los 100 cc. Se anota el momento en que el paciente experimenta la primera sensación de llenado (umbral sensitivo rectal, normalmente en 20-30 cc, que es percibido como ocupación o “ventoso”) y cuando nota sensación defecatoria (transitoria o permanente, normalmente a los 60-70 cc, algunos grupos determinan más bien la sensación máxima tolerable).

Después se estudia la maniobra de Valsalva o reflejo tusígeno (normalidad de la contracción refleja y si es eficiente o deficiente) y la maniobra defecatoria (con el balón hinchado en un volumen perceptible para el paciente, se le invita a expulsarlo, obteniendo posteriormente una relajación, que se identifica como una disminución de la presión en los canales más externos y aumento en el canal rectal).

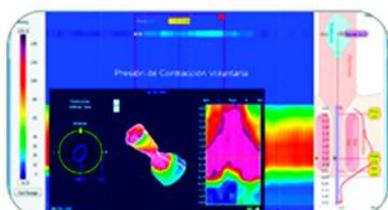
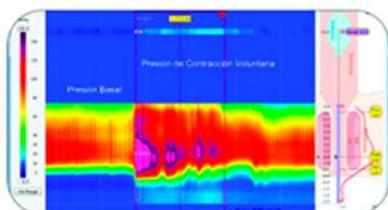
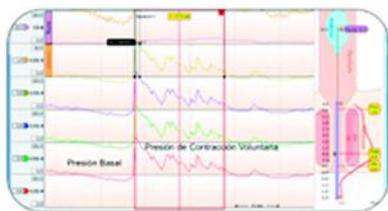
La mayoría de los grupos acaba con una prueba expulsiva del balón rectal en condiciones de intimidad. Esta exploración se realiza preparando una sonda vesical con un balón de 10 cm (sirve un preservativo adaptado), que se rellena de 100 cc de agua tibia y debe expulsarse en menos de 1 minuto (en wc en cuarto anexo a la sala de exploración si es posible).

El tiempo estimado por el grupo español de motilidad digestiva (GEMD) para la realización de la manometría anorrectal es de 80 minutos (50 minutos para la ejecución de la prueba y 30 minutos para interpretar el registro y crear el informe).

### Manometría anorrectal de alta resolución (MAAR) y de alta definición (MAAD)

Más recientemente se ha desarrollado un nuevo catéter manométrico en estado sólido con 36 sensores circunferenciales a intervalos de 1 cm (4,2 mm de diámetro) para manometría anorrectal de alta resolución ([MAAR o HRM], Sierra Scientific Instruments, CA, EE.UU.)<sup>6</sup>. Este dispositivo utiliza una novedosa tecnología de transducción de presión (Tact Array) que permite a cada uno de los 36 elementos sensibles de presión, detectar la presión a lo largo de una longitud de 2,5 mm y en cada uno de los doce sectores radiales. Esta MAAR provee gran resolución fisiológica y minimiza los artefactos de movimiento. Los datos pueden ser

desplegados en contornos isobáricos que pueden proveer una representación dinámica continua de los cambios de presión. En los últimos estudios realizados al respecto los autores postulan que la MAAR es un mejor método para el diagnóstico de los trastornos anorrectales cuando se la compara con el método tradicional.



Un paso evolutivo en el desarrollo de la MAAR es la MAAD. Esta innovación tecnológica consiste en utilizar una sonda con 256 sensores radiales montados en un catéter de aproximadamente 10 cm de longitud y que da un análisis radial de todo el segmento anorrectal. En teoría, este método ofrecería la ventaja de reconstruir

topográficamente el canal anal y aportar información que en la actualidad solo es obtenida mediante la ecografía endoanal.

En esta imagen se puede ver la comparativa del estudio de la presión basal de esfínter anal en reposo y en contracción voluntaria mediante MAR, MAAR Y MAAD.

### **ELECTROMIOGRAFÍA DEL ESFÍNTER ANAL INTERNO**

A pesar de ser la única técnica que permite la valoración objetiva de la función del esfínter anal (especialmente en pacientes con lesión neurológica) presenta una serie de desventajas que desaconsejan su uso (Guideline AGA 1999) como son su escasa reproducibilidad, ser operador dependiente y ser molesta para el paciente debido al uso de electrodos de superficie. De este modo en la actualidad sólo está disponible en hospitales de referencia, principalmente en EEUU, usándose principalmente ante sospecha de lesión neurológica (raíces sacras o cauda equina) para el estudio de la latencia del nervio pudendo.

### **VIDEODEFECOGRAFÍA**

La videodefecografía es una técnica radiológica donde es posible determinar los cambios anatómicos y funcionales del recto y ano, así como también los movimientos del suelo pélvico durante la defecación, corroborando las sospechas clínicas y los hallazgos anatómicos en la exploración física de los pacientes, permitiendo estudiar aspectos funcionales y anatómicos que sólo pueden ser visualizados durante el acto voluntario de la retención y de la defecación<sup>7</sup>.

El diagnóstico de los trastornos de la función anorrectal a veces resulta difícil a pesar de realizar una correcta anamnesis, examen físico, y algunos test específicos como la manometría anorrectal, precisando completar el estudio con técnicas de imagen como la que aporta la defecografía bajo fluoroscopia<sup>8</sup> o por resonancia magnética<sup>9</sup>. El rol de las imágenes es fundamental, dado que los hallazgos del examen físico en muchas ocasiones son limitados o equívocos, llevando a un manejo inapropiado que finalmente puede derivar en más de una intervención quirúrgica.

La evolución de la manometría anorrectal, la electromiografía y la ecografía transanal han renovado el interés en la defecografía, sobre todo en la categorización de los trastornos como rectocele, intususcepción y prolapso, enterocele, el síndrome de periné descendente, discinesia del músculo puborrectal, síndrome de úlcera rectal solitaria, y la incontinencia fecal.

El desarrollo y perfeccionamiento de estas técnicas de radiodiagnóstico en el estudio de las afecciones del suelo pélvico ha tomado auge mundial en las últimas décadas<sup>10</sup> y dada la capacidad multiplanar de la resonancia magnética, la visualización de las partes blandas perirectales, su menor invasividad en relación a otros estudios y el no uso de radiación ionizante ni bario (a diferencia de la defecografía por enteroscopia), la defecografía por resonancia magnética se ha instalado como una modalidad de imagen<sup>11</sup>.

### Modo de realización de videodefecografía por enteroscopia

Dos horas antes del estudio el paciente deberá ingerir medio 150 ml de Gastropaque F Suspensión de 300 ml, líquido de contraste que sirve para visualizar el intestino delgado (deberá tomarse el otro ½ frasco restante durante el estudio.)

Durante el estudio, se le colocará una sonda rectal y a través de ella, se introducirán 50 ml de sustancia de sulfato de bario como contraste, que el paciente deberá retener para posteriormente evacuar lo más rápido que pueda.

### Modo de realización de videodefecografía por resonancia magnética (DRM)

Hay dos tipos de RM para realizar este examen, abierto de 0,5 Tesla (en el cual el paciente puede estar sentado, menos disponible), y cerrado de 1,5 Tesla (con el paciente en posición supina), pero a pesar de usar distinto teslaje los estudios realizados no han encontrado diferencias en los resultados obtenidos<sup>12</sup>. La DRM consta de dos partes:



Figura 1. Corte axial de DRM ponderada en T2 TSE (turbo spin-echo) a nivel del piso pélvico (fase estática).

1) Evaluación estática de la pelvis en reposo: se realiza con cortes ponderados en T2 Turbo spin-echo (TSE) de alta resolución (TR:3600 ms, TE: 121 ms, espesor de corte: 4 mm, FOV: 200 mm, matriz: 256 x 512), en planos axial (**figura 1**), coronal y sagital para un análisis detallado de la anatomía de vejiga, vagina, útero, recto, asas de íleon, anexos y músculos elevador del ano y puborrectal (estos últimos con hiposeñal en este tipo de secuencia. Este examen se realiza menos frecuentemente en hombres; en ellos se evalúa la vejiga, próstata, vesículas seminales, recto y los músculos del

piso pélvico.

2) A continuación se administran a través de cánula endorrectal 200-250 cc de gel de ultrasonido y se realiza secuencia

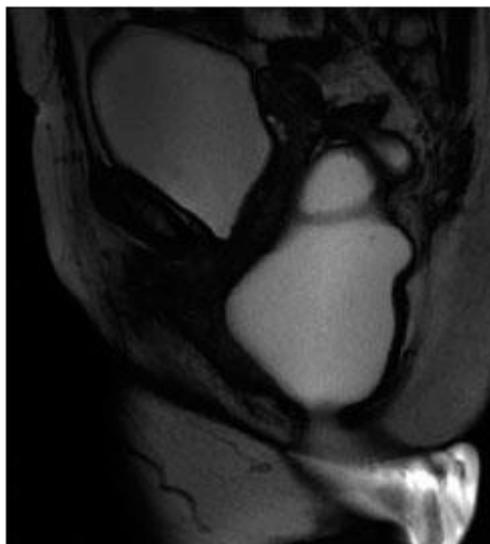


Figura 2. Corte sagital en línea media de DRM en secuencia TrueFisp (true fast imaging with steady state precession), realizado en fase dinámica durante la defecación.

dinámica TrueFisp, Balanced FFE o FIESTA (dependiendo de las diferentes marcas de los equipos) sagital en línea media (TR: 4,5 ms, TE: 1,8 ms, espesor de corte: 10 mm, FOV:250 mm, matriz: 320 x 320), con el paciente en reposo, seguido de las maniobras de contracción del esfínter anal, Valsalva y posterior defecación (**Figura 2**).

Se realizan 120 mediciones, de un segundo cada una, lo que permite una secuencia cine con adecuada resolución temporal. Además, por el tipo de secuencia utilizada, que presenta contraste tanto T1 como T2, se logra una adecuada resolución espacial.

Posteriormente, las imágenes son analizadas en una estación de trabajo, en la que pueden ser evaluadas en forma apropiada tanto las imágenes estáticas como dinámicas.

A modo de resumen, la DRM es una modalidad rápida y de alto rendimiento para la evaluación anatómica y funcional del piso pélvico. Evalúa los tres compartimentos, visualiza los tejidos blandos perirrectales, es menos invasiva que los métodos convencionales y no utiliza radiación ionizante. Por estas razones, se recomienda como estudio de primera línea para la evaluación de las patologías del piso pélvico en los que sea preciso defecografía.

### **BAROSTATO O MANOVOLUMETRIA ANORRECTAL**

El recto es fundamental para la continencia fecal, en particular, su complianza, entendida como la capacidad de distensibilidad del recto para almacenar heces y poder controlar la defecación de forma voluntaria (hasta 300 ml sin aumentar la presión intraluminal). La complianza es pues la relación entre el volumen y la presión a diferentes grados de distensión, su medida permite valorar la sensibilidad rectal al llenado del bolo fecal.

El estudio de los umbrales sensoriales y de la distensibilidad rectal (complianza) puede hacerse mediante un sistema que consiste en un balón que se coloca en el recto y mediante un sistema electrónico que mantiene la presión constante mientras se modifica el volumen. A este equipo se lo denomina manovolúmetro o barostato y es utilizado en general en los laboratorios de motilidad en estudios fisiológicos y fisiopatológicos para evaluar la sensibilidad.

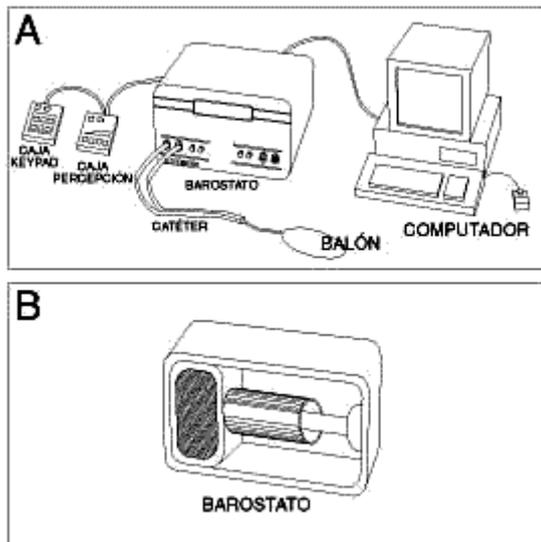
Para la medida de dicha complianza disponemos entre otros del baróstato, que es un sistema electrónico que permite distender el recto a una presión determinada y medir el volumen correspondiente.

La medición de la complianza debe realizarse en decúbito lateral o prono para minimizar la influencia de la prensa abdominal. La curva de la complianza rectal no es lineal, por lo que es aconsejable realizar una curva de medición completa<sup>13</sup>.

Los valores de complianza rectal oscilan entre  $9 \pm 6$  ml/mmHg y  $14 \pm 3$  ml/mmHg.

Para evaluar la sensibilidad rectal se pregunta al paciente qué siente con cada distensión, reflejando: percepción (empieza a notar algo), tenesmo (tiene ganas de evacuar), molestia (sensación de malestar). La evaluación debe realizarse teniendo en cuenta la complianza, así en un megarrecto se requerirán volúmenes mayores para la percepción<sup>14</sup>.

Su utilidad queda limitada prácticamente para estudios de hipersensibilidad viscerorrectal.



En la imagen A podemos ver un equipo de baróstato compuesto por caja de Keypad (que permite programar el baróstato), caja de percepción (permite que el paciente señale su percepción de la intensidad del dolor o malestar a la distensión del balón) y catéter con balón. En la imagen B se aprecia el interior del barostato, con un pistón que permite entregar un volumen al interior del balón para mantener una presión determinada.

### ECOGRAFÍA ENDOANAL

Este tema será tratado de forma más extensa por otros compañeros, por lo que a modo de resumen decir que se trata de una técnica barata, fácil y disponible con una alta sensibilidad (95-100%) y especificidad (75-100%), que permite detectar de forma muy fiable lesiones o defectos del esfínter anal interno (usando un transductor con visión 360º a una frecuencia de 7-10 mHz).

### BIBLIOGRAFÍA:

1. Diamant NE, Kamm MA, Wald A, Whitehead WE. AGA technical review on anorectal testing techniques. *Gastroenterology* 1999; 116: 735-760.
2. Remes-Troche JM, Rao SS. Defecation disorders: neuromuscular aspects and treatment. *Curr Gastroenterol Rep* 2006; 8:291-299.
3. Azpiroz F, Enck P, Whitehead WE. Anorectal functional testing. Review of a collective experience. *Am J Gastroenterol* 2002; 97: 232-240
4. Wald A, Bharucha AE, Cosman BC, Whitehead et al. ACG Clinical Guideline: Management of benign anorectal disorder. *Am J Gastroenterol* 2014; 109: 1141-1157.
5. Rao SS, Azpiroz F, Diamant N, Enck P, Tougas G, Wald A. Minimum standards of anorectal manometry. *Neurogastroenterol Mot* 2002; 14: 553-559.
6. Lee JE, Lee JS, Im HH. Comparison of high resolution anorectal manometry with conventional anorectal manometry in the diagnosis of defecatory disorder caused by pelvic floor dysfunction. *Gastroenterology* 2010; 138: (Suppl 1): S-543
7. Sobrado C, Pires C, Amaro E, Cerri G, Kis D. Videodefecografía: aspectos técnicos actuales. *Radiol Bras.* 2004; 37.
8. Colaia MC, Masselli G, Poletti E, Lanciotti S, Casciani E, Bertini L, et al. Dynamic MR Imaging of the Pelvic Floor: a Pictorial Review. *Radiographics* 2009 29: e35oi: 10.1148/rg. e35

*Tema 14: Neurofisiología anorrectal y pruebas diagnósticas*

9. Roos J, Weishaupt D, Wildermuth S, Willmann J, Marincek B, Hilfiker P. Experience of 4 years with open MR Defecography: Pictorial review of anorectal anatomy and disease. *RadioGraphics* 2002; 22: 817-832.
10. Goodrich MA, Webb MJ, King BF, Bampton AEH, Campeau NG, Riederer SJ. Magnetic resonance imaging of pelvic floor relaxation: dynamic analysis and evaluation of patients before and after surgical repair. *Obstet Gynecol* 1993; 82: 883-891.
11. O'Brien A. Defecografía por resonancia magnética. *Rev Chil Radiol* 2010; 16(1): 11-16.
12. Bertschinger KM, Hetzer FH, Roos JE, Treiber K, Marincek B, Hilfiker PR. Dynamic MR imaging of the pelvic floor performed with patient sitting in an open-magnet unit versus with patient supine in a closed-magnet unit. *Radiology* 2002; 223(2): 501-508.
13. Aspiroz F, Enck P, Whitehead WE. Anorectal functional testing: review of collective experience. *Am. J. Gastroenterol.* 2002; 97: 232-240.
14. Boivin M, Plourde V, Boivin M, Riberdy M, Lupien F, Laganier M et al. Rectal distension testing in patients with irritable bowel syndrome: Sensitivity, specificity and predictive values of pain sensory thresholds. *Gastroenterology* 2002; 122: 1771-7