

Resonancia magnética dinámica (RMD) en incontinencia urinaria y prolapsos

Dynamic magnetic resonance (DMR) in urinary incontinence and prolapses

Dres. Ocantos Jorge A;¹

Fattaljaef Virginia;²

Picco Gabriela.³

INTRODUCCIÓN

En los últimos 15 años se ha producido un tremendo cambio en la comprensión de las disfunciones del piso pelviano y el desarrollo de nuevas opciones terapéuticas.

Estos cambios han sido favorecidos por el desarrollo de nuevas herramientas diagnósticas y terapéuticas, entre las primeras, la Resonancia Magnética (RM) es una de las más jóvenes y con mayor potencial de desarrollo.

La RM permite obtener información de las estructuras de soporte del piso de la pelvis (músculos, tendones, fascias, etc.) y además información dinámica de la interrelación de órganos y el sistema de soporte durante la micción, evacuación rectal, maniobra de *Valsalva*, etc.

Es nuestro objetivo mostrar los alcances de la Resonancia Magnética Dinámica (RMD) de la pelvis para identificar alteraciones estructurales (de morfología) y alteraciones dinámicas (de movimiento) de los órganos de la pelvis y las estructuras de soporte.

Describiremos aquellos hallazgos que pueden identificarse, sin utilizar bobina endocavitaria, en el compartimiento anterior y apical y que podrían tener relación con incontinencia urinaria y prolapsos.

GENERALIDADES

Los prolapsos de órganos pelvianos y la incontinencia de orina en sus diferentes formas presentan etiología multifactorial¹. El parto vaginal, obesidad, *Valsalva* excesiva, desórdenes del tejido conectivo, cirugías previas, edad avanzada son los citados más frecuentemente; de éstos el parto vaginal y la neuropatía asociada constituyen la principal causa.²

El aumento en el número de partos vaginales se asocia con aumento exponencial de incontinencia de orina y en mayor medida con la presencia de prolapso, particularmente cuando el número de partos es mayor a dos^{3,4}. Siendo el parto vaginal un evento que ocurre bajo supervisión médica, representa una inmejorable oportunidad de prevención².

La incontinencia de orina (IO) es una de las principales causas determinantes en la disminución de la calidad de vida en la población femenina, se ha estimado que la mitad de las mujeres padecerán algún grado de incontinencia en su vida, determinando un fuerte impacto en costos en salud.^{5,6}

Los prolapsos de órganos pelvianos representan una causa de morbilidad muy importante en mujeres, se ha estimado que alrededor del 10% de las mujeres con disfunciones del piso pelviano serán sometidas a algún tipo de cirugía durante su vida y al-

¹ Médico adscripto Servicio de Diagnóstico por imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires. Docente adscripto de la Facultad de Medicina de la Universidad de Bs.As. Member of Radiological Society of North America (RSNA). Miembro titular Sociedad Argentina de Radiología (SAR). Miembro asociado Sociedad Argentina de Urología (SAU). Profesor del Colegio Interamericano de Radiología (CIR).

² Jefa de residentes del Servicio de Diagnóstico por imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires.

³ Médica residente (3er Año) del Servicio de Diagnóstico por imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

rededor de la tercera parte de las mismas corresponden a reoperaciones, hecho que impresiona relacionado con dificultades diagnósticas en cuanto al tipo de defecto o número y magnitud de compartimientos involucrados⁷.

Los métodos tradicionalmente utilizados para la evolución de incontinencia urinaria y prolapsos en mujeres incluyen examen urodinámico, cistouretrografía, cistouretroscopia, ultrasonografía, etc. La Resonancia Magnética (RM) no ha tenido un papel importante en el manejo de estas patologías.

Actualmente es posible obtener imágenes de alta resolución con RM que permiten la visualización del esfínter uretral y su sistema de soporte, como también de la vagina y su sistema de soporte vaginal, pudiendo brindar importante información no sólo anatómica sino dinámica en la incontinencia de orina y los prolapsos.

DIFICULTADES DIAGNÓSTICAS

Por diversas razones, resulta difícil conocer con precisión cuál es la verdadera magnitud del problema que representan las disfunciones del piso pelviano, entre ellas es posible considerar subconsulta, tabúes, etc. Numerosas publicaciones^{7,8,9} han puesto en evidencia que las disfunciones del piso pelviano constituyen un problema de salud prevalente, pero al mismo tiempo desatendido y en algunas casos tratado de manera subóptima.

Estas circunstancias han conducido a JOL DeLancey a denominar a estas patologías en su conjunto como "Epidemia oculta". El mismo autor sostiene que tal desconocimiento representa una puerta abierta para nuevos desarrollos en la prevención, diagnóstico y tratamiento².

Efectivamente algunas de las dificultades más importantes en el manejo de las disfunciones del piso pelviano corresponden a problemas o limitaciones diagnósticas, entre los que resulta útil mencionar:

- El defecto dominante puede ocultar otros defectos dificultando la correcta interpretación en el número y magnitud de los compartimientos afectados¹⁰.
- Suele resultar difícil la discriminación entre enterocele y rectocele, mediante la exploración física¹¹.
- Hasta un 30% de los pacientes presentan recurrencia postoperatoria de síntomas¹².
- Se estima que casi la mitad de los enteroceles no son diagnosticados sin el empleo de métodos por imágenes¹³.
- Los cambios postquirúrgicos modifican los reparos anatómicos, dificultando el examen físico y la interpretación de los mismos, sobre todo en pacientes con persistencia de síntomas o aparición de otros nuevos en el postoperatorio¹⁴.

Estas dificultades diagnósticas pueden explicar en parte los resultados subóptimos que DeLancey refiere en el tratamiento de estas patologías.

ESTADO ACTUAL DE LAS IMÁGENES

En este contexto, donde el incremento en la expectativa de vida, se traduce en demanda de una mejor calidad de vida, las disfunciones del piso pelviano, a pesar de representar una epidemia oculta, constituyen una consulta cada día más frecuente^{15,16}.

Las imágenes tradicionales cuentan con el conocido videodefecograma (VDFG) que permite resolver algunas de las dificultades diagnósticas, siendo muy sencillo mediante este estudio reconocer el enterocele¹³, teniendo la precaución de que el paciente ingiera contraste baritado 1 hora antes del examen para opacificar la asas de intestino delgado. Además, se rellena el recto con pasta semisólida preparada con contraste baritado.

La filmación de perfil permite evaluar la dinámica de los órganos opacificados (recto e intestino delgado) durante el reposo, pujo, contracción y evacuación rectal; brindando información particularmente en las disfunciones del compartimiento posterior, su utilidad es menor en la evaluación del compartimiento anterior y apical. Por otra parte, no permite una clara visualización de los reparos óseos y no muestra las paredes de los órganos ni sus estructuras de soporte.

Resultan claras las dificultades que presenta el VDFG para mostrar de manera integral y completa las disfunciones del piso pelviano que suelen en la mayoría de los casos afectar a más de un compartimiento¹².

La RM es el único método por imágenes que puede mostrar las estructuras de soporte del piso pelviano, por su altísima capacidad de resolución tisular, mediante el uso de secuencias estáticas "clásicas". Además, las secuencias dinámicas permiten apreciar la relación de los órganos entre sí y con las estructuras óseas y musculares, durante el reposo, *Valsalva*, micción y evacuación, etc., evaluando todos los compartimientos de manera simultánea y mostrando las paredes y el contenido endocavitario, en muchos casos, utilizando el contenido natural de cada órgano como contraste (Ej.: orina en la vejiga, etc.).

RESONANCIA MAGNÉTICA DE LA PELVIS

Para la realización del examen se requiere limpieza rectal mediante enema evacuante 4 horas antes y retención urinaria de 2 horas al momento del examen (la orina

se comporta como un contraste natural que distiende la vejiga).

Con el paciente en decúbito lateral izquierdo se realiza llenado rectal con 180–240cc. de pasta semisólida preparada con avena ultrafina (40 gramos) y solución fisiológica (250cc), se continúa con distensión rectal hasta la primera sensación de recto ocupado o hasta un máximo de 240 cc. Luego se ubica al paciente en decúbito dorsal sobre un reservorio para la recolección de heces.

Puede plantearse como limitación la posición no fisiológica, no obstante existen publicaciones donde se compara pacientes estudiados en decúbito supino y sentados, mostrando que las alteraciones son más evidentes con el paciente sentado, aunque sin diferencias significativas en la magnitud de los defectos¹⁷.

La llamada RMD incluye imágenes “clásicas” morfológicas que muestran muy bien las estructuras anatómicas y sus alteraciones que llamamos componente “Estático” y las “modernas” imágenes en movimiento de los órganos y estructuras de soporte que constituyen el componente “Dinámico” (propriadamente dicho) del mismo estudio; cada uno proporciona información complementaria .

A continuación detallaremos los hallazgos normales en las imágenes estáticas y dinámicas, con algunos ejemplos de sus alteraciones en incontinencia urinaria y prolapsos.

Imágenes estáticas

Es conocido que el sistema de soporte del piso de la pelvis constituye una unidad anatómica y funcional integrada por dos grandes componentes:

- *de suspensión*: de tipo pasivo, compuesto por fascias y ligamentos.
- *de sostén*: de carácter activo, formado por músculos y tendones.

Se expresan en las imágenes de RM por tres niveles de estructuras demostrables que corresponden en sentido céfalo-caudal a (Figura 1):

- Fascia endopélvica
- Diafragma pelviano
- Membrana perineal

La *Fascia endopélvica* (Figura 1-flecha superior-) constituye una condensación fibroconectiva que pone en contacto el peritoneo (arriba) y la fascia superior del elevador del ano (abajo). Se expresa como bandas alternantes hiper e hipointensas (blancas y negras) que se extienden entre el haz puborrectal del elevador del ano y las paredes laterales de los órganos pelvianos, particu-

larmente vagina y recto. Su señal heterogénea expresa su composición tisular variable (bandas fibrosas, tejido adiposo, etc.) (Figura 2).

En las imágenes coronales pueden identificarse las condensaciones de dicha fascia a nivel del arco tendinoso del elevador (ATEA), en el punto de contacto entre dicho músculo y el obturador interno; y el arco tendinoso de la fascia endopélvica (ATFP), en el punto de contacto del elevador y las paredes laterales de los órganos de la línea media (uretra, vagina y recto) (Figura 2).

El *Diafragma pelviano* está constituido por el músculo Elevador del ano con sus tres haces, puborrectal, ileocóccigeo e isquiocóccigeo; el primero de ellos constituye

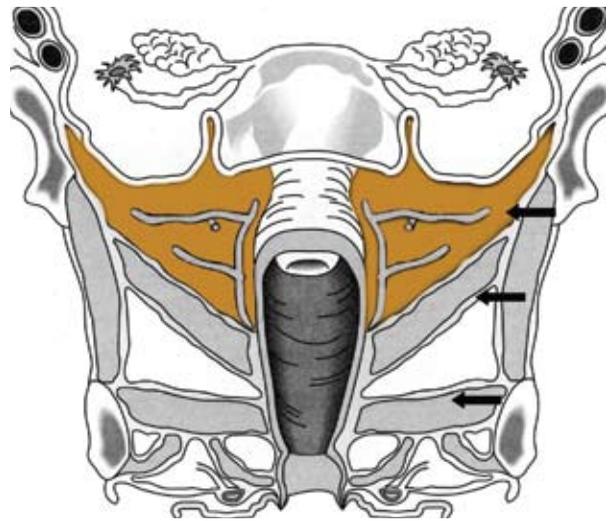


Figura 1. Niveles del piso de la pelvis -Esquema-: De arriba hacia abajo las flechas indican La Fascia endopélvica, el Diafragma pelviano (músculo elevador del ano) y la Membrana perineal (músculos transversos del periné).

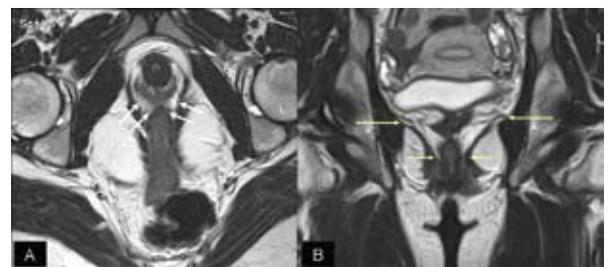


Figura 2. Fascia endopélvica -Imágenes T2-: a) Axial: se identifican bandas hipointensas que se extienden entre el borde interno del haz puborrectal y las paredes laterales y posterior de la vagina (flechas) b) Coronal: se aprecia con claridad el punto de contacto entre el músculo Elevador del ano y las paredes laterales de la vagina (Arco tendinoso de la fascia pélvica -flechas cortas-) y el punto de contacto con las paredes laterales de la pelvis (Arco tendinoso del elevador -flechas largas-).

el principal elemento del sistema de soporte y determina una cincha que limita el hiato urogenital conteniendo en su interior los órganos de la línea media.

Los tres componentes pueden reconocerse en imágenes obtenidas en los tres planos. En las imágenes axiales (transversales) adquiere forma de "V" abierta hacia delante y de brazos rectos (corresponde principalmente al haz puborrectal) y de brazos curvos de convexidad cefálica en "alas de gaviota" en el corte coronal (corresponde principalmente a los haces isquio e ileococcígeo) (Figura 3).

La *Membrana perineal* corresponde a los músculos transversos del periné, superficial y profundo que también pueden identificarse en imágenes obtenidas en los tres planos (Figura 4). Presenta escasa función como elemento del sistema de soporte¹⁸.

La fascia endopélvica cubre a manera de "tienda" el paracolpos y el parametrio, extendiéndose desde la arteria uterina, siguiendo las paredes laterales del útero y la vagina hasta la fusión con el elevador del ano y las paredes laterales de la pelvis, dividiendo la endopelvis en tres compartimientos: anterior, medio y posterior, el medio recientemente renombrado como apical^{18,19}.

División que si bien resulta arbitraria ya que sus límites o "medianeras" son compartidos, y las disfunciones generalmente afectan a más de un compartimiento, puede resultar útil para ordenar la descripción de los hallazgos normales y patológicos en los órganos y sistema de soporte.

Compartimiento anterior

La uretra presenta aspecto en "escarapela" en las imágenes

axiales que pasan por el sector medio de la misma, presentando una capa externa hipointensa (negra) correspondiente al esfínter externo (músculo estriado), una capa media moderadamente hiperintensa (gris), que representa el esfínter interno (músculo liso) y una tercera capa hipointensa correspondiente a la mucosa y submucosa (Figura 5a).

El esfínter uretral está dividido en tres componentes a) el esfínter uretral propiamente dicho rodeando la uretra media, b) el esfínter uretrovaginal, que rodea la uretra y la vagina y c) el compresor uretral, formado por fibras provenientes de la rama isquiopubiana y el diafragma urogenital, estos componentes pueden identificarse con mayor claridad utilizando bobina endocavitaria.

En las imágenes coronales y sagitales siguiendo el eje longitudinal de la uretra ésta se identifica como una estructura tubular cuyo extremo inferior normalmente se ubica a nivel del borde inferior de la sínfisis pubiana (Figura 5b).

Puede determinarse con precisión el área de la uretra y su longitud, parámetros que han mostrado notable constancia en mujeres nulíparas y continent²⁰, siendo la media encontrada entre 1,7-1,8 cm² y 37-38 mm para el área y la longitud uretral respectivamente^{6,20}.

La disminución del volumen de las fibras estriadas y consecuentemente de la capacidad de compresión, pueden relacionarse con incontinencia de esfuerzo (IOE)²¹, apreciaciones similares se han realizado acerca de la "embudización" del cuello vesical²² (Figuras 5 c y d).

La disminución de la longitud y área uretral, podría traducir incontinencia por insuficiencia esfinteriana intrínseca⁶. Por otra parte, se ha demostrado que en los

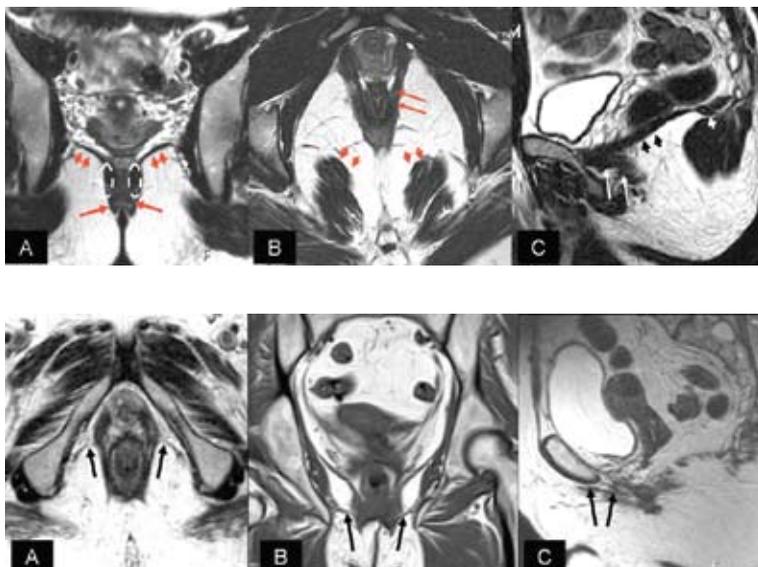


Figura 3. Elevador del ano -Imágenes T2-: a) Coronal: Haz ileo-isquiococcígeo en "alas de gaviota" (flechas cortas). Haz puborrectal de aspecto redondeado a ambos lados el cuello vaginal (línea punteada) b) Axial: Haz isquiococcígeo (flechas cortas) el haz puborrectal en forma de "V", en ocasiones puede identificarse un pequeña banda hiperintensa (flechas largas) en a y b correspondiente a tejido adiposo que separa el haz pubocervical (por dentro) del puborrectal propiamente dicho (por fuera). c) Corte parasagital que evidencia las haces ileo e isquiococcígeo (flechas cortas) y el puborrectal (flechas largas).

Figura 4. Membrana perineal -Imágenes T2-: a) Axial b) Coronal y c) Sagital, músculos transversos del periné (flechas)

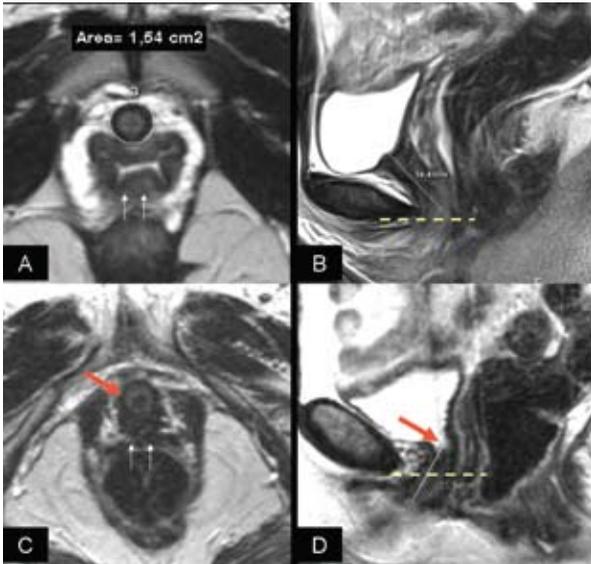


Figura 5. Uretra, Vagina y alteraciones estructurales del compartimiento anterior -Imágenes T2-: a) Axial, b) Sagital: en paciente nùlipara continente, se ha medido el área y longitud de la uretra, en a) puede apreciarse la estructura normal en capas, en b) se ubica en su totalidad por encima del borde inferior de la sínfisis (línea punteada). c) Axial d) Sagital: en paciente de 65 años con incontinencia de orina, las flechas indican adelgazamiento de la capa de músculo estriado en c) y embudización del cuello vesical en d). También puede apreciarse el acortamiento y descenso de la uretra. En a) forma habitual de la vagina en paciente continente y en b) la deformación de la misma. Compárese el cambio en la forma de la pared posterior (flechas finas) entre, a) con recto vacío, y b) con recto ocupado. Además, puede apreciarse la variación en las características de las paredes vaginales.

pacientes con IO, más del 40% de la longitud uretral se ubica por debajo del borde inferior de la sínfisis²³.

Las estructuras de soporte uretral y cuello vesical corresponden a condensaciones de la fascia endopélvica, que pueden denominarse complejos ligamentarios anterior y posterior.

El primero reúne los llamados ligamentos pubouretral, peri y parauretrales en una condensación arciforme, que se ubica por delante la uretra tomando contacto con la misma, insertándose por sus extremos en el sector lateral y posterior de la sínfisis. Mientras el complejo ligamentario posterior puede identificarse como una estructura de características similares por detrás de la uretra remediando el concepto fisiológico de "hamaca suburetral" de DeLancey^{24,25,26}. (Figuras 6 a y b)

Las alteraciones de estos ligamentos pueden expresarse como elongación, interrupción total o parcial de los mismos y suele acompañarse con aumento del espacio retropúbico. Se han relacionado con IOE²⁷. (Figuras 6 c y d).

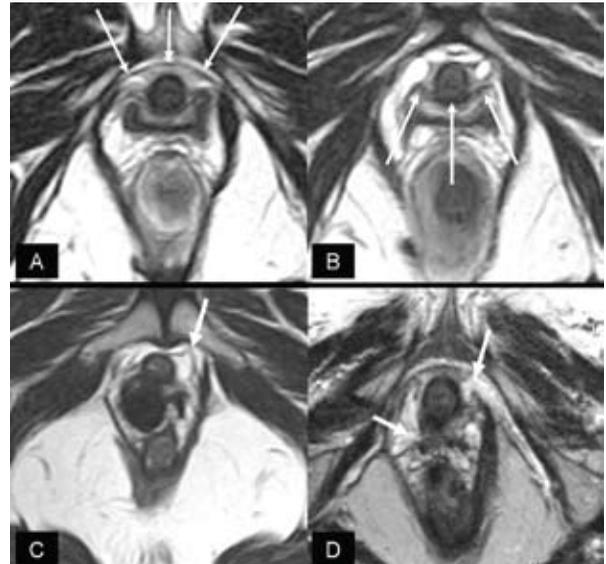


Figura 6. Soporte uretral -Imágenes T2-: a) Axial: complejo suspensor anterior (flechas), puede apreciarse arco hipointenso (gris) que conecta las paredes anterior y laterales de la uretra con las paredes laterales de la pelvis. b) El complejo suspensor posterior (flechas) de más difícil demarcación, debido al íntimo contacto entre la pared anterior de la vagina y la uretra. Alteraciones del soporte uretral: en c) Elongación del complejo suspensor anterior izquierdo (flecha) y en d) Interrupción del anterior izquierdo y posterior derecho (flechas)

Los factores uretrales involucrados en la continencia incluyen: coaptación, compresión, soporte periuretral y control neurológico, la coaptación depende de la mucosa y el control neurológico del sistema nervioso periférico, de manera que la RM no aporta mayor información sobre los mismos. La compresión depende del estado de la pared uretral y el soporte uretral de los ligamentos uretrales, las imágenes de RM pueden brindar mucha información de dichas estructuras.

La uretra presenta una íntima relación con la pared vaginal anterior (Figuras 5a y 6a), el soporte de ambas es denominado *Soporte vaginal anterior y uretral*, constituido por una capa de tejido que pone en íntimo contacto ambas estructuras y presenta una doble inserción lateral, una mediada por fascias que conecta los tejidos periuretrales y las paredes vaginales con el ATFP y otra muscular que conecta las mismas estructuras con el borde medial del elevador del ano.

La relajación muscular durante el inicio de la micción permite el descenso rotacional de la uretra y el cuello vesical hasta el límite de elasticidad del soporte fascial y la contracción muscular al final de la micción permite la restitución de los órganos a la posición de reposo. El debilitamiento del soporte vaginal anterior

resulta en el llamado cistocele o prolapso de pared vaginal anterior y en los mecanismos de IOE³³.

Compartimiento apical

La vagina habitualmente presenta morfología en "H" o "Alas de mariposa" cuando las estructuras de soporte vaginal se encuentran íntegras, se ha evidenciado variabilidad en la morfología de la pared posterior dependiendo del grado de distensión del recto, la pared anterior conserva su concavidad hacia la sínfisis en estudios de pacientes nulíparas continentales²⁰.

Las estructuras de soporte de este compartimiento comprenden fibras y áreas de condensación de la fascia endopélvica, paracolpos y parametrio, pudiendo encontrarse una excelente correlación entre los niveles de soporte vaginal descriptos por DeLancey (1992)²⁸ y los hallazgos en imágenes estáticas, como así también en la identificación de los pilares pubocervical y rectovaginal fundamentales en la conservación de la morfología de la vagina.

Los tres niveles de soporte vaginal comprenden:

Nivel I: Corresponden al complejo ligamento Cardinal-uterosacro que da sostén al tercio superior de la vagina y útero. En las imágenes corresponden a las llamadas fibras largas (bandas hipointensas -negras-) del paracolpos y parametrio y que culminan en la condensación que constituye el ligamento uterosacro en la espina ciática²⁹; pueden identificarse en imágenes coronales y axiales (Figura 7a y b).

Nivel II: Proporciona sostén del tercio medio de la vagina y es determinado por la indemnidad de la capa muscular de las paredes vaginales y por la fascia endopélvica que constituye un "anclaje" entre estas paredes y ATRFP, corresponde a las denominadas fibras cortas (bandas hipointensas -negras-) que conectan las paredes de la vagina con las paredes laterales de la pelvis²⁹ (Figura 8 a y b).

En las imágenes transversales en este nivel es posible identificar bandas hipointensas de dirección anteroposterior correspondientes a zonas de condensación fibroconectivas dependientes de la fascia endopélvica, llamadas pilares pubocervical y rectovaginal (Figura 8 c y d).

Nivel III: Soporta el tercio vaginal inferior y corresponde al punto de fusión entre las paredes laterales de la vagina, haz puborrectal y membrana perineal. El punto de contacto de estas tres estructuras es fácilmente identificable en imágenes de RM, en este nivel no es posible identificar componente adiposo (bandas hiperintensas-blancas-) que separen las estructuras descriptas²⁹ (Figura 7c y d).

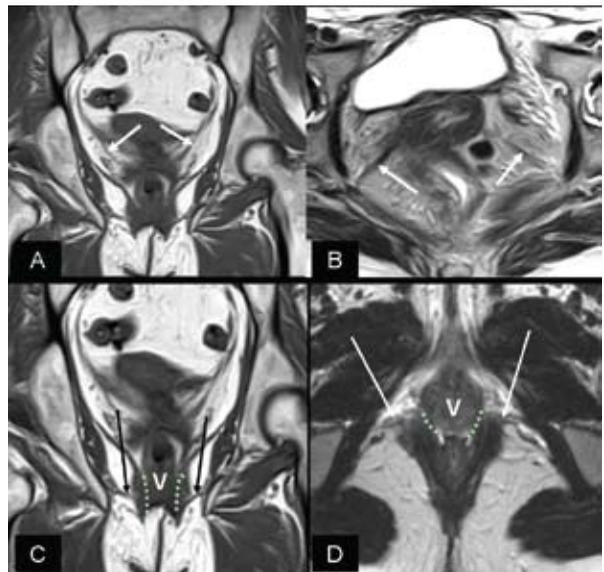


Figura 7. Soporte vaginal, niveles I y III- Imágenes T2-: Nivel I a) Imagen coronal: Fibras largas (flechas) b) imagen axial: Sector superior del complejo Ligamento Cardinal-uterosacro, condensaciones que se dirigen a las espinas ciaticas (flechas) Nivel III: c) Imagen coronal: la línea punteada representa el punto de íntimo contacto entre las paredes vaginales (v) el Elevador del ano y la membrana perineal (flechas largas) d) Imagen axial que evidencia las mismas estructuras.

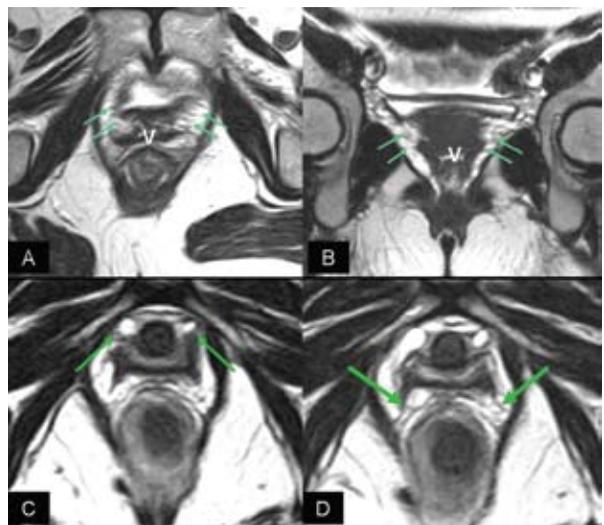


Figura 8. Soporte vaginal, nivel II -Imágenes T2- : a) Axial y b) Coronal: donde se identifican las fibras cortas (flechas) entre el Elevador del ano y las paredes laterales de la vagina (v). Imágenes axiales donde se identifican los pilares pubocervicales (flechas) en c) y rectovaginales (flechas) en d).

Las alteraciones de las estructuras de soporte de este compartimiento se expresan como disminución o ausencia de visualización de fibras largas y cortas, aumento del espacio entre el elevador del ano y el haz puborrectal en el nivel III y especialmente por pérdida de la forma habitual de la vagina, generalmente asociada con alteraciones de los pilares (elongación, deformación, interrupción, etc.) (Figura 9).

Compartimiento posterior

El recto generalmente presenta morfología redondeada u ovoidea y pueden distinguirse dos capas: una hipointensa periférica correspondiente al esfínter externo y otra interna moderadamente hiperintensa correspondiente al esfínter interno, ambos pueden distinguirse en imágenes axiales y coronales.

El principal elemento de soporte de este compartimiento es el haz puborrectal del elevador del ano, que delimita, junto con la cara posterior de la sínfisis, el hiato urogenital, dentro del cual se encuentran uretra, vagina y recto. Es conocido el papel crítico que cumple en los mecanismos de soporte de todo el piso pelviano independientemente del compartimiento considerado³⁰.

El estudio del hiato urogenital y el haz puborrectal en mujeres normales ha mostrado una gran variabilidad en la morfología y diámetros del hiato; contrariamente, el área fue el parámetro más constante con un valor medio de 13 cm². Otro dato interesante es que las ramas (derecha e izquierda) del haz puborrectal muestran variabilidad en su espesor, pero una gran constancia en la simetría resaltando el valor de la comparación en la búsqueda de lesiones o daño en alguno de los haces²⁰ (Figura 10).

Las alteraciones del elevador del ano y en particular del haz puborrectal constituyen el dato de mayor relevancia en los prolapsos, traduciendo un debilitamiento general del sistema de soporte, independientemente del compartimiento afectado. Otras alteraciones que pueden identificarse son el aumento del área del hiato urogenital, pérdida de la convexidad superior (en alas de gaviota) en las imágenes coronales y la verticalización del plato del elevador en imágenes sagitales (Figura 11)

Otra estructura de soporte de gran importancia es el tabique rectovaginal que establece, mediante condensaciones de la fascia endopélvica, conexiones entre la pared vaginal posterior, pared rectal anterior y con el



Figura 9. Alteraciones estructurales compartimiento apical -Imágenes T2- : a) Axial, b) Coronal y c) Sagital. Marcada alteración de la morfología vaginal (v) en a) donde además se aprecia deformación e interrupción parcial de los pilares pubocervical y rectovaginal derechos (flechas) en b) menor visualización de fibras cortas del Nivel II y pérdida del íntimo contacto entre el elevador del ano y las paredes vaginales en el nivel III (flechas). En c) alteración de la morfología de la vejiga por cirugía previa y pérdida del contacto entre la pared vaginal anterior y la uretra (flechas cortas) traduciendo alteración del complejo suspensor posterior y debilitamiento del soporte uretral y vaginal anterior.

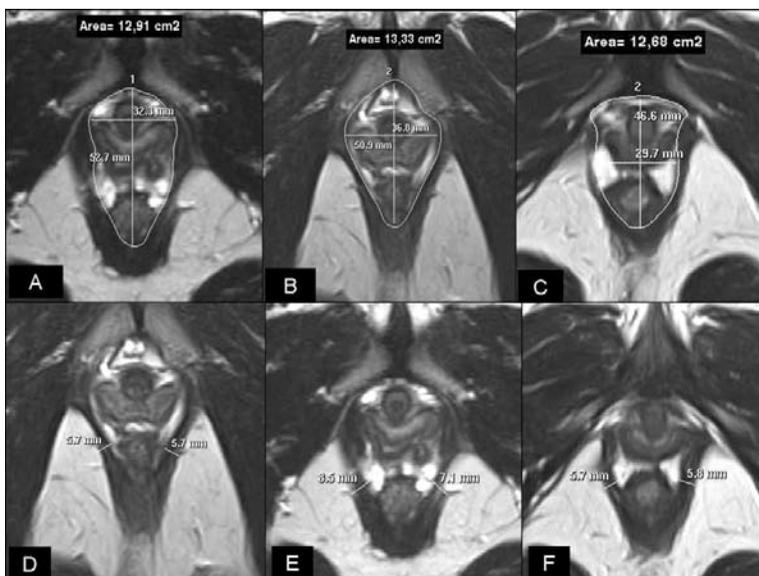


Figura 10. Mediciones: a, b y c) Hiato urogenital y d, e y f) Ramas haz puborrectal: Se aprecian las diferencias en morfología y dimensiones del hiato urogenital, también en el punto de ubicación del diámetro transversal máximo, no obstante el área no muestra diferencias tan significativas. También hemos encontrado gran variabilidad entre pacientes normales en el grosor de las ramas del haz puborrectal, con muy escasa variación entre derecha-izquierda en cada paciente.

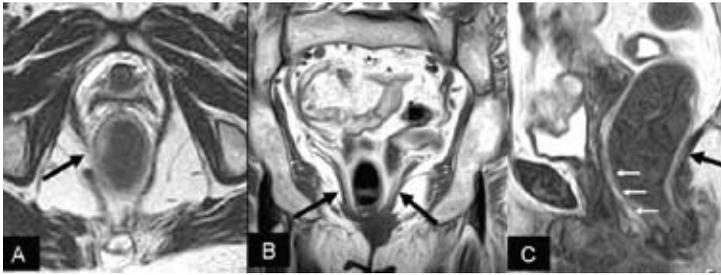


Figura 11. Alteraciones estructurales del compartimiento posterior- Imágenes T2-: a) Axial: asimetría y posible interrupción de la rama derecha del haz puborrectal (flecha) b) Coronal: pérdida de la morfología con convexidad caudal (flechas) c) Sagital: Verticalización del plato del elevador, en reposo (flecha gruesa) y aumento del espacio rectovaginal con pérdida del contacto entre la paredes rectal y vaginal (flechas finas) traduciendo alteración del tabique rectovaginal y debilitamiento del soporte rectal y vaginal posterior.

centro tendinoso del periné, impidiendo el descenso del tercio superior y medio de la vagina y del recto. Se ha denominado *soporte vaginal posterior y rectal*³³. El aumento del diámetro del espacio correspondiente al tabique es mejor evidenciado en las secuencias dinámicas.

Imágenes dinámicas

El estudio dinámico, ofrece la posibilidad de analizar el comportamiento y la relación de los órganos durante reposo, *Valsalva*, micción y evacuación rectal, sin necesidad de contraste vesical, ni vaginal.

Por otra parte, pueden obtenerse mediciones en cualquier momento de la fase dinámica que permiten objetivar la magnitud de los defectos y el grado de compromiso de los compartimientos, mediante la medición de distancias conocidas como criterios de *Comiter*^{31,32} (Figura 12).

El primer reparo a tener en cuenta es la línea pubococcígea (LPC) que se extiende desde el borde inferior de la sínfisis a la última articulación coccígea y representa la posición teórica del piso de la pelvis. Se considera que normalmente el cuello vesical, los fondos de sacos vaginales y la unión anorrectal deben encontrarse a nivel o por encima de dicha línea.

La línea H sigue el eje del haz puborrectal desde el borde inferior de la sínfisis hasta la unión anorrectal, normalmente no debe exceder 5 cm de longitud. Su aumento es un indicador de debilidad del compartimiento anterior.

La línea M perpendicular a la LPC, desde ésta a la unión anorrectal, se considera patológica cuando es mayor de 2 cm, traduce descenso del compartimiento apical y constituye un indicador de debilidad global del piso de la pelvis.

El Plato Elevado (PE) corresponde al nivel del haz isquiococcígeo, indicador de debilidad del soporte muscular del compartimiento posterior, cuando forma un ángulo mayor de 20 grados con la LPC³³.

De todas maneras la mayor utilidad de las secuencias dinámicas está en la posibilidad de analizar el comportamiento de los órganos y las estructuras de

soporte entre sí, en un continente rígido; permitiendo contar con información que facilita la interpretación de los mecanismos de incontinencia y prolapso.

A continuación describiremos algunas de las alteraciones que estas secuencias permiten detectar.

En prolapsos

En esta entidad la evaluación dinámica suele responder algunas de las preguntas frecuentes en estos pacientes:

1) ¿Qué contiene el prolapso? ¿Es genitourinario o gastrointestinal?

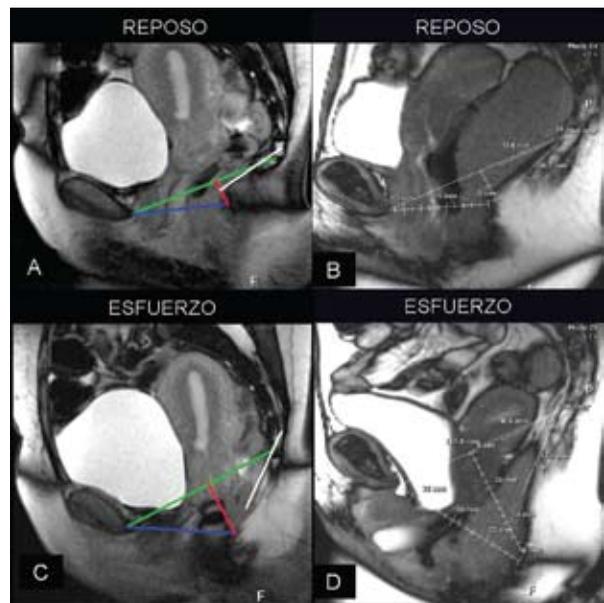


Figura 12. Criterios de Comiter (Fielding): Antropometría del piso pelviano: a y c) Paciente sin prolapso, imagen sagital en reposo: Línea pubococcígea, desde el borde inferior de la sínfisis a la última articulación coccígea (LPC -nivel teórico del piso pelviano-). Línea H (distancia sínfisis púbica-unión anorrectal), Línea M (distancia LPC-unión anorrectal). Plato del elevador (plano del haz isquiococcígeo del elevador del ano). Con esfuerzo máximo no hay gran variación. b y d) Paciente con prolapso y múltiples defectos (cistocele, rectocele, etc.), la comparación de las mediciones permite objetivar marcada alteración de todas ellas, traduciendo severo defecto multicompartimental. (P) pubis, (V) vejiga, (U) útero, (R) recto, (C) cóccix.

Conocer con precisión que órgano/s o estructura/s ocupan la “bolsa” del prolapso no siempre es sencillo mediante examen físico. La RM muestra con facilidad cuál es el contenido del prolapso y cuál es la participación proporcional de los diferentes órganos.

La visualización dinámica permite comprender con claridad cómo se relacionan los órganos durante el descenso del prolapso, dentro de un continente rígido como es la pelvis ósea, facilitando la comprensión de causas y consecuencias. (Figura 13)

2) ¿Cómo participa cada compartimiento? ¿Cuál está más afectado?

Una de las causas de la alta frecuencia de recurrencia de síntomas durante el postoperatorio es el diagnóstico incompleto del/los compartimiento/s afectado/s.

La RMD revela claramente de qué manera cada compartimiento aporta en el desarrollo del prolapso, determinando cuál es el grado de afectación de cada uno de los mismos. (Figura 13)

3) ¿Por qué recurren los síntomas o aparecen nuevos? ¿Hay complicación?

La evaluación clínica en postoperatorios suele ser difícil debido a modificación de los reparos anatómicos. La RMD ofrece la posibilidad de una evaluación estructural y dinámica, simultánea y poco invasiva que permite controlar los resultados de la cirugía y descartar las complicaciones. (Figura 14)

Por otra parte en circunstancias de recurrencia de síntomas o aparición de nuevos, la RMD permite contar con evaluación morfológica y dinámica muy completa, disminuyendo la posibilidad de subdiagnóstico o subvaloración del número de compartimientos afectados y grado de compromiso de cada uno de ellos, facilitando la elección de la estrategia más adecuada en caso de plantearse la necesidad de un nuevo tratamiento quirúrgico o no.

4) ¿Hay eversión de la cúpula vaginal, debilidad del tabique rectovaginal, rectocele, enterocele, peritonocele, prolapso rectal?

Son preguntas que fácilmente pueden ser respondidas por la RMD, ya que permite la visualización directa y simultánea de todos los órganos de la pelvis, no sólo de su contenido, sino también de sus paredes, fácilmente distinguibles del tejido adiposo circundante.

En incontinencia urinaria

Algunos de los hallazgos durante la evaluación dinámica de pacientes con IO incluyen:

- *Ensanchamiento del cuello vesical “Funneling”*: Es un común denominador en incontinencia de esfuer-

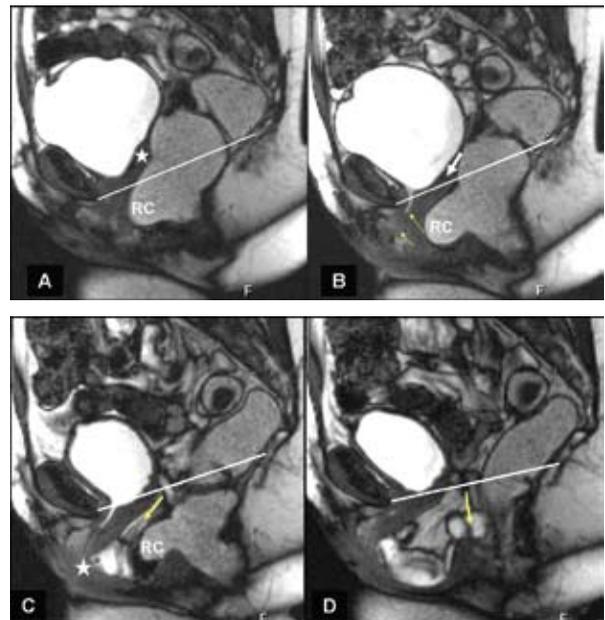


Figura 13. Anexohisterectomía total y fijación suprapúbica de la vejiga con prolapso recidivante: a) En reposo: Cuello vesical y cúpula vaginal (estrella) por encima de la LPC, rectocele (RC) que se exagera en b) Esfuerzo evacuatorio: hay descenso de la cúpula vaginal flecha gruesa e incontinencia de orina (flechas), sin vaciamiento del rectocele. c) Fase miccional: la vejiga reduce su volumen, pero se encuentra fija en su ubicación, dejando lugar para la aparición de enterocele (flecha) que produce eversión de la cúpula vaginal (estrella). d) Al progresar el vaciamiento vesical, se incrementa el enterocele, favoreciendo el vaciamiento del rectocele (flecha).

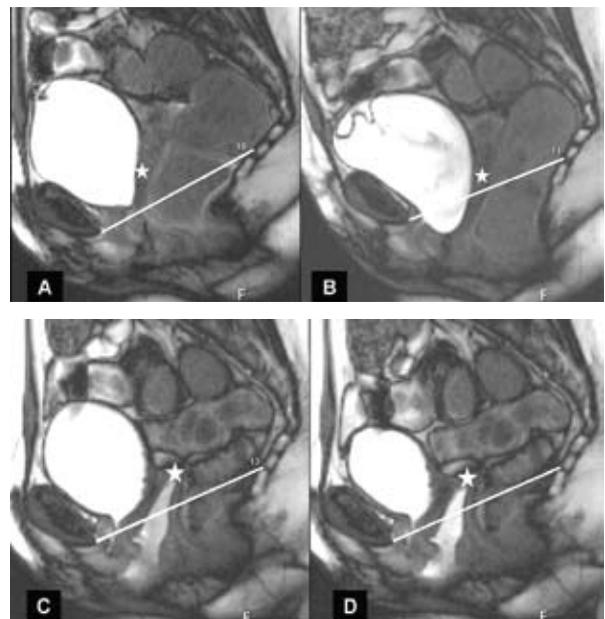


Figura 14. Control postoperatorio (Colpopromotopexia y rectopexia) paciente Figura 13: a) En reposo: no se observa rectocele, la cúpula vaginal (estrella) se encuentra por encima de la LPC incluso en b) Fase evacuatoria, c) Fase miccional (inicial), con micción retrógrada hacia la vagina, la cúpula vaginal no modifica su posición. d) Fase miccional (final): no se observa rectocele ni enterocele.

zo²², puede ser atribuido a pérdida gradual del tono uretral, puede apreciarse en reposo y durante el descenso rotacional de la uretra previo al inicio de la micción. Ocasionalmente puede ser observado en pacientes continentales⁶. (Figura 5d)

- **Hipermobilidad uretral:** Si el descenso rotacional de la uretra durante el esfuerzo, determina un cambio en el eje uretral mayor de 30 grados es indicador de hipermobilidad, generalmente acompañado por descenso moderado o severo de la pared posterior de la vejiga. Suele ser resultante del debilitamiento del complejo de soporte suburetral y se presenta en pacientes con IOE. (Figura 15)
- **Cistocele:** El descenso de la base de la vejiga por debajo de la LPC en reposo o esfuerzo no es normal. El cuello vesical contribuye de manera importante en la continencia. Si el cuello vesical está por debajo de LPC es indicador de cistocele, no obstante el descenso de la unión uretrovesical y el cistocele aisladamente pueden no ser suficientes para la existencia de incontinencia³². (Figura 15)

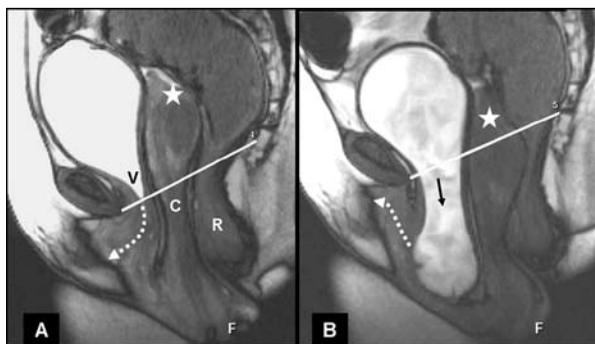


Figura 15. Incontinencia urinaria y prolapso genital completo: a) En reposo: hay marcado descenso con prolapso de todos los órganos pelvianos, alteración en la morfología de la uretra con "Funnelling" del cuello vesical y acortamiento de la uretra. b) Durante el pujo se pone de manifiesto la hipermobilidad uretral. La flecha punteada en a y b indica el recorrido del eje de la uretra, evidenciando rotación mayor de 30 grados. Hay significativo descenso del fondo uterino (estrella) y severo cistocele (flecha). (V) vejiga, (C) cuello uterino, (R) recto.

CONCLUSIONES

La RMD permite mostrar, mejor que cualquier otro método por imágenes, la anatomía de los órganos de la pelvis, especialmente del sistema de soporte y sus alteraciones, permitiendo demostrar estructuras muy pequeñas, únicamente demostradas previamente en disecciones muy cuidadosas.

Además es posible evaluar de manera directa y dinámica las interrelaciones de órganos y el piso pelviano, pudiendo estudiar de manera simultánea todos los compartimientos de la pelvis, con imágenes en múltiples planos que facilitan la interpretación.

Por otra parte, la posibilidad de combinar la información morfológica (estática), con la evaluación en movimiento durante distintos eventos fisiológicos (dinámica), hace que el resultado diagnóstico sea superior a la simple suma de ambas informaciones, ya que la correlación del defecto estructural responsable de la disfunción dinámica, permite una interpretación más precisa de las causas del problema, facilitando una correcta elección del tratamiento.

PAPEL DE LA RMD EN DISFUNCIONES DEL PISO PELVIANO

La mayor parte de los pacientes con estas disfunciones pueden ser manejados y tratados correctamente en base a los antecedentes, examen físico y estudios de mediana o baja complejidad (Cistovideurodinamia, Videodefecograma, Examen urodinámico, Manometría anorrectal, etc.).

La RMD resulta de gran utilidad en:

- Defectos multicompartmentales en los que puede ser útil determinar el grado de compromiso de los diferentes compartimientos.
- Evaluación pre y posquirúrgica en defectos complejos donde se planean reparaciones complicadas.
- En postoperatorios de incontinencia o prolapsos donde hay recurrencia de los síntomas o con nuevos síntomas.
- En pacientes plurisintomáticas sin causa aparente.

Es indiscutible el rol preponderante que ha tomado la RM en el conocimiento de las disfunciones del piso pelviano, no obstante el estudio científico de la pelvis con RMD está en sus comienzos y son muchas las posibilidades de desarrollo.

Es probable que en el futuro la RMD constituya una de las herramientas más utilizadas en la evaluación de las disfunciones del piso de la pelvis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bartram CI, DeLancey JO: Imaging of pelvis floor disorders Springer-Verlang Berlin 2003, 108-109
2. DeLancey JOL.: The hidden epidemic of pelvic floor dysfunction: Achievable goals for Improved, prevention

- and treatment *A J of Obstetrics and Gynecology* (2005) 192, 1488–1495.
3. Rortveit G, Daltveit AK, Hannestad YS, Hunskaar S, Norwegian EPINCONT Study Urinary incontinence after vaginal delivery or cesarean section. *N Engl J Med* 2003; 348: 900-907.
 4. Mant J, Painter R, Vessey M. Epidemiology of genital prolapse: observations from the Oxford Family Planning Association study. *BJOG* 1997; 104:579-585.
 5. Melville JL, Katon W, Delaney JOL, Newton K. Urinary incontinence in US women: a populationbased study. *Arch Intern Med* 2005; 165: 537–542.
 6. Macura KJ, Genadry RR, Bluemke DA. MR: Imaging of the Female Urethra and Supporting Ligaments in Assessment of Urinary Incontinence: Spectrum of Abnormalities *RadioGraphics* 2006; 26:1135–1149.
 7. Olsen AL, Smith VJ, Bergstrom JO, Colling JC, Clark AL.: Epidemiology of surgically managed pelvic organ prolapse and urinary incontinence. *Obstet Gynecol.* 1997; 89:501-506.
 8. Boyles SH, Weber AM, Meyn L.: Procedures for pelvic organ prolapse in the United States, 1979-1997. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 188: 108-115.
 9. Boyles SH, Weber AM, Meyn L.: Procedures for urinary incontinence in the United States, 1979-1997. *Am J Obstet Gynecol* 2003;189: 70-75.
 10. Wiskind AK, Creighton SM, Stanton SL.: The Incidence of genital prolapse after Burch colposuspension. *A. J. O. G.* 1992; 167: 399-407.
 11. Sproudhis L, Ropert A, Vilotte J, Bretagne JF, Heresbach D, Raoul J: How accurate is clinical examination pelvirectal disorders *D.C.R.* 1993; 36:430 -433.
 12. Nygaard IK, Kreyer KJ.: Complications of CPS *Urogynecol J* 1994; 5: 353-360.
 13. Pannu HK: MRI of pelvic organ prolapse. *European Radiology* 2004;14: 2292-2296
 14. Stoker J: The anatomy of the pelvic floor sphincters in Imaging pelvic floor disorders Bartram CI, DeLancey JO, Springer-Verlang Berlin 2003,1-26.
 15. Harer WB: A Look Back at Women's Health and ACOG, a Look Forward to the Challenges of the Future Original reerch *Obstetrics & Gynecology* 2001;97:1-4.
 16. González-Argenté X, Jain A., Noguera J, Willy Dávila G, Weis EG, Wexner ED.: Prevalence and severity of urinary incontinence and pelvic genital prolapse in females with anal incontinence or rectal prolapse *Dis Colon Rectum* 2001; 44:920–925.
 17. Fielding JR, Griffiths DJ, Versi, Mulkern RV, Lee ML, Jolesz FA: MR imaging of pelvic floor continence mechanisms in the supine and sitting positions *AJR*; 1998: 171:1607-10.
 18. Wei JT, DeLancey JO.: Functional Anatomy of the Pelvic Floor and Lower Urinary Tract *Clin. Obst. And Gynecol.* 2004 ;47:1 3-17.
 19. Weber AM, Abrams P, Brubaker L, Cundiff G, Davis G, Dmochowski RR y col.: The Standardization of Terminology for Researchers in Female Pelvic Floor Disorders. *Intern. Urogynecology J.* 2001; 12: 178-86
 20. Tunn R, DeLancey JOL, Howard D, Ashton-Miller JA, Quint LE: Anatomic variations in the levator ani muscle, endopelvic fascia, and urethra in nulliparas evaluated by magnetic resonance imaging *Am J Obstet Gynecol.* 2003; 188(1): 116–121.
 21. Athanasiou S, Khullar V, Boos K, Salvatore S, Cardozo L.: Imaging the urethral sphincter with three-dimensional ultrasound. *Obstet Gynecol* 1999; 94: 295–301.
 22. Mostwin JL, Genadry R, Sanders R, Yang A.: Anatomic goals in the correction of female stress urinary incontinence. *J Endourol* 1996; 10: 207–212.
 23. DeSouza NM, Daniels JO, Williams AD, Gilderdale DJ, Abel PD.: Female urinary genuine stress incontinence: anatomic considerations at MR imaging of the paravaginal fascia and urethra—initial observations. *Radiology* 2002; 225: 433–439.
 24. Richardson AC, Edmonds PB, Williams NL: Treatment of stress urinary incontinence due of paravaginal fascial defects *Obstet. Gynecol.* 1981; 57: 357-362.
 25. DeLancey JO.: Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: the hammock hypothesis. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:1713–1723.
 26. DeLancey JOL.: Funtional anatomy of pelvic floor in Bartram CI, DeLancey JO, Imaging of pelvis floor disorders Springer-Verlang Berlin 2003, 28-38.
 27. Krantz KE.: The anatomy of the urethra and anterior vaginal wall. *Am J Obstet Gynecol* 1951; 62: 374–386.
 28. DeLancey JO.: Anatomic aspects of vaginal eversion after hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 166:1717–1724.
 29. Tunn R, DeLancey JOL, Quint LE: Visibility of pelvic organ support system structures in magnetic resonance images without an endovaginal coil *Am J Obstet Gynecol.* 2001; 184(6): 1156–1163.
 30. Tunn R, Paris S, Fischer W, Hamm B, Kuchinke J.: Static magnetic resonance imaging of the pelvic floor muscle morphology in women with stress urinary incontinence and pelvic prolapse. *Neurourol Urodyn* 1998; 17: 579-589.
 31. Comiter J, Vasavada SP, Barbaric ZL, Gousse AE, Raz S.: Grading pelvic prolapse and pelvic floor relaxacion using dynamic magnetic resonance imaging *Urology* 1999.
 32. Fielding J: Practical MR Imaging of female pelvis floor weakness. *RadioGraphics* 2002; 22: 295-304.
 33. Ozasa H, Mori T, TOgashi K.: Study of uterine by magnetic resonance imaging: topographical changes involving the levator ani muscle and vagina: *Gynecol. Obstet Invest.* 1992; 24: 43-48.