

# IDENTIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS MÚSCULO-LIGAMENTARES DO ASSOALHO PÉLVICO FEMININO NA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA\*

Maria Rita Lima Bezerra<sup>1</sup>, Adriano Fleury F. Soares<sup>2</sup>, Salomão Faintuch<sup>3</sup>, Suzan Menasce Goldman<sup>4</sup>, Sérgio A. Ajzen<sup>5</sup>, Manoel Girão<sup>6</sup>, Giuseppe D'Ippolito<sup>7</sup>, Jacob Szejnfeld<sup>8</sup>

**Resumo** **OBJETIVO:** Determinar a frequência de identificação das estruturas músculo-ligamentares do assoalho pélvico por meio de exames de ressonância magnética e avaliar o índice de concordância entre os observadores. **MÉTODO:** Estudo prospectivo em 20 voluntárias assintomáticas, idade de 20 a 80 anos (média de 50 anos). Realizados exames de ressonância magnética pélvica (1,5 T) nas seqüências turbo spin-eco ponderadas em T1 e T2 nos planos axial e sagital. Os exames foram avaliados por dois observadores independentes, que procuraram identificar os músculos levantador do ânus (músculos coccígeo, pubococcígeo, iliococcígeo e puborretal), obturador interno e compressor da uretra e os ligamentos pubovesical e pubouretral. Os resultados foram comparados com base na frequência de identificação das estruturas anatômicas e na concordância entre os observadores (índice kappa –  $\kappa$ ). **RESULTADOS:** A frequência de identificação das estruturas variou de 50% a 100%, sendo pouco inferior para os ligamentos. A concordância interobservador na identificação das estruturas foi a seguinte: músculos levantador do ânus e obturador interno ( $\kappa=1$ ), pubococcígeo ( $\kappa=0,62$ ), iliococcígeo ( $\kappa=0,86$ ), puborretal ( $\kappa=0,27$ ), coccígeo ( $\kappa=0$ ) e compressor da uretra ( $\kappa=1$ ), e ligamentos pubovesical ( $\kappa=0,50$ ) e pubouretral ( $\kappa=0,58$ ). **CONCLUSÃO:** A ressonância magnética de pelve permite identificar as principais estruturas músculo-ligamentares do assoalho pélvico na grande maioria dos indivíduos, com boa concordância interobservador.

*Unitermos:* Órgãos pélvicos. Ressonância magnética. Assoalho pélvico.

**Abstract** *Magnetic resonance imaging identification of muscular and ligamentous structures of the female pelvic floor.* **OBJECTIVE:** To determine the frequency and to assess the interobserver agreement of identification of muscular and ligamentous pelvic floor structures using magnetic resonance imaging. **METHOD:** Twenty asymptomatic female volunteers (aged 20–80 years old; mean: 50) were submitted to magnetic resonance imaging (1.5 T) examinations of the pelvis. Turbo spin-echo sequences were employed to obtain T1 and T2 weighted images on axial and sagittal planes. Two independent observers evaluated the scans in order to identify the levator ani (coccygeal, pubococcygeal, iliococcygeal and puborectalis muscles), obturatorius internus and urethral sphincter muscles, and the pubovesical and pubourethral ligaments. The frequency and the interobserver agreement of the identification of the anatomical structures were assessed (kappa statistic –  $\kappa$ ). **RESULTS:** The frequency of identification of the structures ranged from 50 to 100%, and was slightly lower for identification of the ligaments. Interobserver agreement was as follows: levator ani and obturatorius internus muscle ( $\kappa=1$ ), pubococcygeal ( $\kappa=0.62$ ), iliococcygeal ( $\kappa=0.86$ ), puborectalis ( $\kappa=0.27$ ), coccygeal ( $\kappa=0$ ) and urethral sphincter muscles ( $\kappa=1$ ), pubovesical ( $\kappa=0.50$ ) and pubourethral ( $\kappa=0.58$ ) ligaments. **CONCLUSION:** Magnetic resonance imaging of the pelvis allowed precise identification of the main muscular and ligamentous pelvic floor structures in most individuals, whereas interobserver agreement was considered good.

*Key words:* Pelvic structures. Magnetic resonance imaging. Pelvic floor.

\* Trabalho realizado no Departamento de Diagnóstico por Imagem (DDI) da Escola Paulista de Medicina/Universidade Federal de São Paulo (EPM/Unifesp), São Paulo, SP.

1. Pós-graduanda do DDI-EPM/Unifesp.  
2. Radiologista do DDI-EPM/Unifesp.  
3. Residente do DDI-EPM/Unifesp.  
4. Chefe do Setor de Urorradiologia do DDI-EPM/Unifesp.  
5. Professor Adjunto, Chefe da Pós-graduação do DDI-EPM/Unifesp.  
6. Professor Adjunto do Departamento de Ginecologia da EPM/Unifesp.  
7. Professor Visitante, Chefe do Setor de Radiologia do Sistema Digestório do DDI-EPM/Unifesp.  
8. Professor Adjunto, Chefe do DDI-EPM/Unifesp.

Endereço para correspondência: Dra. Maria Rita L. Bezerra. Rua Guiratinga, 1122/93B. São Paulo, SP, 04141-001. E-mail: mrcfc@ig.com.br

Recebido para publicação em 1/8/2001. Aceito, após revisão, em 24/8/2001.

## INTRODUÇÃO

Nas doenças do assoalho pélvico feminino incluem-se os prolapso genitais, as incontinências urinária e fecal, a obstipação intestinal e os distúrbios da defecação. Esses distúrbios apresentam grande impacto social. A incontinência urinária feminina, isoladamente, acomete dez milhões de mulheres norte-americanas, a um custo anual de dez bilhões de dólares<sup>(1)</sup>.

O assoalho pélvico feminino é dividido em três compartimentos: anterior (bexiga e uretra), médio (vagina) e posterior

(reto). Pela proximidade dos compartimentos, os efeitos da fraqueza do assoalho pélvico podem não ser localizados ou ser restritos a um órgão ou compartimento particular. A dificuldade em identificar todas as falhas na integridade do assoalho pélvico podem levar a um tratamento cirúrgico incompleto, ocasionando persistência ou recorrência de sintomas como o prolapso<sup>(2)</sup>.

Ele é composto de elementos ósseos, musculares e ligamentares, responsáveis pela sustentação dos referidos órgãos<sup>(2)</sup>.

Dentre os componentes de suporte do assoalho, destacam-se as fâscias pélvicas,

o diafragma pélvico e o diafragma urogenital. O principal componente do diafragma pélvico é o músculo levantador do ânus. Este músculo, facilmente identificado nos estudos por ressonância magnética (RM), divide-se nos músculos coccígeo, iliococcígeo, pubococcígeo e puborretal. O músculo pubococcígeo seria melhor denominado de músculo pubovisceral, pois prende-se ao púbis e circunda em forma de arco os colos distais dos órgãos que se exteriorizam no períneo; ao circundar a bexiga, é denominado de músculo pubovesical; a uretra, de músculo pubouretral; a vagina, de músculo pubovaginal; e o reto, de músculo puborretal. O diafragma urogenital, ou espaço perineal profundo, é caracterizado pelo músculo transverso profundo do períneo<sup>(3)</sup>.

Os ligamentos mais importantes na fixação dos órgãos pélvicos são o pubocervical, o cardinal, o pubovesical, o uterosacral e o pubouretral. Destes, os responsáveis pela sustentação do colo vesical e da uretra proximal são, respectivamente, o pubovesical e o pubouretral<sup>(3)</sup>.

Estudos anteriores caracterizaram diversos elementos estruturais do assoalho pélvico através de técnicas de RM<sup>(2-8)</sup>, mas não demonstraram a consistência e a reprodutibilidade dos achados pela comparação entre observadores independentes. Como as estruturas em questão apresentam dimensões reduzidas e limites tênues, considerou-se importante caracterizar a frequência de identificação dessas estruturas juntamente com a reprodutibilidade dos achados entre observadores independentes.

Os objetivos do presente estudo foram: determinar a frequência de identificação das estruturas músculo-ligamentares do assoalho pélvico por meio de exames de RM e avaliar o índice de concordância entre os observadores.

**CASUÍSTICA E MÉTODO**

Foi realizado estudo prospectivo em 20 mulheres voluntárias assintomáticas, com idade entre 20 e 80 anos (média de 50 anos), no período de fevereiro de 2000 a fevereiro de 2001, no Departamento de Diagnóstico por Imagem da Escola Paulista de Medicina/Universidade Federal de São Paulo (EPM/Unifesp).

Os exames foram realizados em aparelho Philips ACS-NT, com campo magnético operando a 1,5 T, gradiente de 15 mT. Foram efetuadas seqüências com técnica turbo spin-eco (TSE), com imagens ponderadas em T1 e T2 nos planos axial e sagital, adotando-se os seguintes parâmetros:

– **axial T1:** TR = 400 ms; TE = 14 ms; matriz 256/512; FOV = 370 mm (RFOV = 80%); 20 cortes de 3,0 mm de espessura; NSA = 2;

– **axial T2:** TR = 5.051 ms; TE = 120 ms; matriz 256/512; FOV = 370 mm (RFOV = 100%); fator turbo = 13; 20 cortes de 3,0 mm de espessura e 0,3 mm de espacamento; NSA = 2;

– **sagital T2:** TR = 2.800 ms; TE = 90 ms; matriz 256/512; FOV = 380 mm (RFOV = 80%); fator turbo = 17; 15 cortes de 6,0 mm de espessura e 0,6 mm de espacamento; NSA = 2;

– **sagital T2:** TR = 2.000 ms; TE = 250 ms; matriz 256/512; FOV = 300 mm (RFOV = 75%); fator turbo = 60; um corte de 15,0 mm em aquisição repetida seis ve-

zes, sem e com esforço (manobra de Valsalva com esforço máximo de cada paciente); NSA = 1.

Os exames foram avaliados por dois observadores independentes, que procuraram identificar os músculos levantador do ânus (músculos coccígeo, pubococcígeo, iliococcígeo e puborretal), obturador interno e compressor da uretra, e os ligamentos pubovesical e pubouretral. Os resultados foram então comparados e analisados, medindo-se a frequência de identificação das estruturas anatômicas por observador e os índices de concordância entre os observadores (teste kappa – κ).

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da EPM/Unifesp.

**RESULTADOS**

A frequência de identificação das estruturas variou de 50% a 100%, sendo pouco inferior para os ligamentos, quando comparada àquela dos músculos (Tabela 1 e Figuras 1 a 6).

**Tabela 1.** Identificação das estruturas do assoalho pélvico na ressonância magnética, por observador, e taxa de concordância interobservadores.

	Observador 1	Observador 2	Concordância interobservadores (κ)
<i>Músculos (n = 20)</i>			
Levantador do ânus	20 (100%)	20 (100%)	1
Pubococcígeo	16 (80%)	18 (90%)	0,62
Iliococcígeo	15 (75%)	16 (80%)	0,86
Puborretal	19 (95%)	15 (75%)	0,27
Coccígeo	17 (85%)	20 (100%)	0
Obturador interno	20 (100%)	20 (100%)	1
Compressor da uretra	19 (95%)	19 (95%)	1
<i>Ligamentos (n = 20)</i>			
Pubovesical	15 (75%)	10 (50%)	0,50
Pubouretral	17 (85%)	14 (70%)	0,58



**Figura 1.** TSE axial T2 demonstrando o músculo compressor da uretra (seta escura) e o ligamento pubouretral (seta clara).



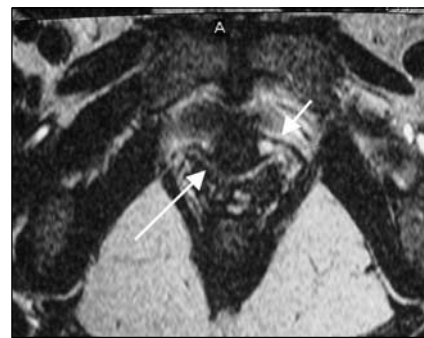
**Figura 2.** TSE axial T2 demonstrando os músculos iliococcígeo (seta escura) e pubococcígeo (seta clara).



**Figura 3.** TSE axial T2 apresentando os músculos obturador interno (seta menor) e iliococcígeo (seta maior).



**Figura 4.** TSE axial T2 mostrando os músculos coccígeo (seta curta escura), pubococcígeo (seta longa clara), iliococcígeo (seta longa escura) e compressor da uretra (seta curta clara), e o ligamento pubovesical (seta média clara).



**Figura 5.** TSE axial T2 demonstrando o músculo compressor da uretra (seta menor) e o ligamento pubovesical (seta maior).

A concordância interobservadores na caracterização das estruturas músculo-ligamentares foi: para os músculos levantador do ânus e obturador interno,  $\kappa = 1$ ; músculo pubococcígeo,  $\kappa = 0,62$ ; músculo iliococcígeo,  $\kappa = 0,86$ ; músculo puborretal,  $\kappa = 0,27$ ; músculo coccígeo,  $\kappa = 0$ ; músculo compressor da uretra,  $\kappa = 1$ ; e para o ligamento pubovesical,  $\kappa = 0,50$ ; e ligamento pubouretral,  $\kappa = 0,58$ .

A concordância interobservadores foi considerada excelente na caracterização dos músculos levantador do ânus, iliococcígeo, obturador interno e compressor da uretra. Houve boa concordância em relação ao músculo pubococcígeo e em relação aos ligamentos pubovesical e pubouretral. A concordância interobservadores foi considerada marginal para os músculos puborretal e coccígeo<sup>(9)</sup> (Quadro 1).

**Quadro 1** Interpretação do índice kappa ( $\kappa$ )<sup>(9)</sup>.

$\kappa > 0,75$	Reprodutibilidade excelente
$0,4 \leq \kappa \leq 0,75$	Reprodutibilidade boa
$0 \leq \kappa \leq 0,4$	Reprodutibilidade marginal

## DISCUSSÃO

A pesquisa da fisiologia do assoalho pélvico por métodos de imagem esteve abandonada por muito tempo devido a limitações tecnológicas. Antes do advento da RM, a incontinência urinária de esforço era estudada por meio de avaliação urodinâmica, associada a uretrocistografia miccional ou ultra-sonografia transretal ou translabial. As vantagens dessas técnicas incluíam a facilidade de realização e o baixo custo<sup>(8,10-12)</sup>.

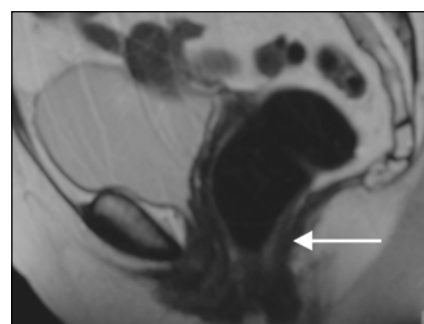
Em relação ao prolapso genital, foram utilizadas a defecografia (isolada ou associada a cistografia), a contrastação da vagina e do intestino delgado e até a peritoniografia, para identificar locais de prolapso pélvico. Todavia, nenhuma dessas técnicas permite uma visão global da pelve, porque não caracterizam o útero e a musculatura, particularmente o músculo levantador do ânus. Além disso, essas técnicas são relativamente invasivas, desconfortáveis e podem envolver dose relativamente alta de radiação ionizante<sup>(2)</sup>.

O estudo de imagem por RM tem a vantagem da aquisição rápida da imagem em múltiplos planos. Fornece imagens simultâneas de todas as vísceras pélvicas, o que permite avaliar a posição relativa dessas vísceras em situações de repouso e esforço. A alta resolução espacial e de contraste permite a identificação de pequenas estruturas de suporte e sustentação<sup>(8)</sup>. Possui, ainda, como características, a rapidez na sua realização, o conforto para a paciente e a ausência de radiação ionizante.

Estudos iniciais de RM do assoalho pélvico em peças de cadáveres permitiram estabelecer a identificação detalhada das estruturas anatômicas<sup>(5)</sup>, sendo seguidos por estudos clínicos dirigidos para o entendimento da incontinência urinária de esforço e dos prolapso genitais<sup>(2,4,7,8)</sup>.

Em concordância com trabalhos prévios, a seqüência que melhor demonstrou as estruturas anatômicas no presente estudo foi a seqüência TSE ponderada em T2, no plano axial.

De modo geral, os músculos foram identificados com freqüência superior ( $\geq 75\%$ )



**Figura 6.** TSE sagital T2 evidenciando o músculo pubococcígeo (seta).

àquela dos ligamentos. Isto pode ser explicado pelas maiores dimensões dos músculos e pelo maior contraste entre a intensidade de sinal destes e da gordura adjacente. Os ligamentos só foram visibilizados nos planos axiais, mais facilmente na ponderação T2.

Para a maior parte das estruturas a concordância interobservadores foi considerada excelente ou boa. Isto indica que a avaliação das estruturas músculo-ligamentares do assoalho pélvico por RM é um método de alta reprodutibilidade. Assim, estudos futuros da anatomia e fisiologia do assoalho pélvico feminino por RM poderão ser baseados na interpretação de imagens em consenso, sem que haja falseamento do resultado devido a variações significativas entre os observadores nas taxas de identificação. Além disso, a alta reprodutibilidade do método estimula radiologistas de diversas instituições a aplicá-lo na sua prática clínica.

## REFERÊNCIAS

1. Hu TW. Impact of urinary incontinence on healthcare costs. *J Am Geriatr Soc* 1990;38:292-5.

2. Healy JC, Halligan S, Reznick RH, Watson S, Phillips RKS, Armstrong P. Patterns of prolapse in women with symptoms of pelvic floor weakness: assessment with MR imaging. *Radiology* 1997;203:77-81.
3. Stoker J, Halligan S, Bartram CI. Pelvic floor imaging. *Radiology* 2001;218:621-41.
4. Ozasa H, Mori T, Togashi K. Study of uterine prolapse by magnetic resonance imaging: topographical changes involving the levator ani muscle and the vagina. *Gynecol Obstet Invest* 1992;34:43-8.
5. Strohbehn K, Ellis JH, Strohbehn JA, DeLancey JOL. Magnetic resonance imaging of the levator ani with anatomic correlation. *Obstet Gynecol* 1996;87:277-85.
6. Fielding JR, Dumanli H, Schreyer AG, *et al.* MR-based three-dimensional modeling of the normal pelvic floor in women: quantification of muscle mass. *AJR* 2000;174:657-60.
7. Pannu HK, Kaufman HS, Cundiff GW, Genady R, Bluemke DA, Fishman EK. Dynamic MR imaging of pelvic organ prolapse: spectrum of abnormalities. *RadioGraphics* 2000;20:1567-82.
8. Fielding JR, Griffiths DJ, Versi E, Mulkern RV, Lee MLT, Jolesz FA. MR imaging of pelvic floor continence mechanisms in the supine and sitting positions. *AJR* 1998;171:1607-10.
9. Rosner BA. *Fundamentals of biostatistics*. 4th ed. Belmont, CA: Duxbury Press, 1995:426.
10. Benson JT, Summers JE, Pittman JS. Definition of normal female pelvic floor anatomy using ultrasonographic techniques. *J Clin Ultrasound* 1991;19:275-82.
11. Chang H, Chang S, Kuo H, Tsai T. Transrectal sonographic cystourethrography: studies in stress urinary incontinence. *Urology* 1990;36:488-92.
12. Gordon D, Pearce M, Norton P, Stanton SL. Comparison of ultrasound and lateral chain urethro-cystography in the determination of bladder neck descent. *Am J Obstet Gynecol* 1989;160:182-5.