

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA**

Maria Aparecida Mazzutti Verlangieri Carmo

**A confiabilidade da ultrassonografia tridimensional na avaliação de
parâmetros morfológicos e biométricos do assoalho pélvico de
mulheres com dor pélvica crônica e dispareunia**

**RIBEIRÃO PRETO
2019**

MARIA APARECIDA MAZZUTTI VERLANGIERI CARMO

A confiabilidade da ultrassonografia tridimensional na avaliação de parâmetros morfológicos e biométricos do assoalho pélvico de mulheres com dor pélvica crônica e dispareunia.

VERSÃO CORRIGIDA

Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção de título de Doutor em Medicina.

Área de concentração: Tocoginecologia

Orientador – Prof. Dr. Omero Benedicto Poli-Neto

RIBEIRÃO PRETO

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Carmo, Maria Aparecida Mazzutti Verlangieri.

A confiabilidade da ultrassonografia tridimensional na avaliação de parâmetros morfológicos e biométricos do assoalho pélvico de mulheres com dor pélvica crônica e dispareunia. Ribeirão Preto 2019.

92p. il. 30 cm.

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP – Área de concentração: Tocoginecologia.

Orientador: Ometo Benedicto Poli Neto

1. Assoalho pélvico; 2. Ultrassonografia tridimensional;
3. Intraobservador; 4. Interobservador; 5. Dor pélvica crônica;
6. Dispareunia

FOLHA DE APROVAÇÃO

Carmo, Maria Aparecida Mazzutti Verlangieri.

A confiabilidade da ultrassonografia tridimensional na avaliação de parâmetros morfológicos e biométricos do assoalho pélvico de mulheres com dor pélvica crônica e dispareunia.

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção de título de Doutor em Tocoginecologia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATORIA

A Deus, por me ter conduzido e cuidado durante todos os momentos difíceis da minha vida, me feito forte, com disposição para conquistar ideais, até mesmo quando aparentemente eram inatingíveis.

Ao Professor Omero Benedicto Poli Neto, pela ideia do projeto da pesquisa, pela confiança na minha pessoa e pela sua dedicação para que este trabalho chegasse ao final.

Ao meu esposo, Anselmo pela dedicação e auxílio prestados durante a realização deste trabalho e pela compreensão da minha ausência durante a estada em Ribeirão Preto e pelo suporte e amor nesse período.

Aos meus filhos, Maria Carolina e Gustavo, pela compreensão de não poder estar com eles seja na realização de tarefas ou na companhia durante muitos momentos de lazer. Mesmo assim com seus sorrisos meigos me acalmavam e me fortalecia.

Aos meus pais, Elaine e Emmanoel, por me ensinarem ser essa pessoa determinada e não medirem esforços para me ajudarem nesta conquista.

À minha amiga Giovana da Gama Fortunado, por me apresentar à pós-graduação de Tocoginecologia da FMRP-USP possibilitando a realização deste trabalho e, ainda me incentivar durante os momentos difíceis.

À todos alunos da UFMT e residentes de Ginecologia e Obstetrícia Hospital Universitário Júlio Muller-UFMT, uma das razões para enfrentar esse desafio.

AGRADECIMENTOS

Aos irmãos Manoel, Fernando e Eduardo, que sempre acreditaram no meu sucesso;

Aos meus sogros, Nicanor (*in memoriam*) e Emília, pelos conselhos e alento durante a nossa convivência;

À minha cunhada Simone, por me auxiliar nos afazeres quando ausente;

Aos meus amigos Rozeno, Angelo e Sharon, por me substituírem no HJUM em todas as ocasiões que necessitei;

Ao Prof. Wellington de Paula Martins, pela coorientação deste trabalho e auxílio na publicação de um capítulo de livro;

Ao Prof. Cor Jesus, pela ajuda, especialmente na parte estatística, sem medir esforços;

Ao Dr. Cyríaco Fortunato, pela prontidão na revisão do Português desse trabalho;

Ao Ruvieri, pelo auxílio fundamental no aprendizado do programa estatístico R.

Às pacientes, pela participação espontânea e de boa vontade para que o trabalho pudesse ser realizado;

Ao Prof. Paulo Roberto Dutra Leão, por participar ativamente na liberação das minhas atividades na UFMT para que pudesse realizar o Doutorado;

Ao Serviço de Reprodução Humana da FMRP-USP, que cedeu os aparelhos de ultrassonografia, a expressão do meu grande apreço.

À secretária Suellen Soares, incansável colaboradora da pós-graduação do Departamento e pela contribuição prestada durante o curso a minha gratidão;

Ao Professor Francisco Antônio Akinaga Magário, pela prontidão e boa vontade no auxílio para realização dos exames de ultrassonografia;

Ao Professor Júlio Cesar Rosa e Silva, pelos ensinamentos que repassou durante o período que frequentei o ambulatório de dor pélvica;

À Comissão de Pós-graduação em Tocoginecologia, pelo apoio e incentivo de todos que compõem o Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Ribeirão Preto, pelo contínuo aprendizado, indispensável à minha formação profissional.

A todos os funcionários do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, pela sempre presente disponibilidade.

A todos, que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

RESUMO

Carmo, M. A. M. V. A confiabilidade da ultrassonografia tridimensional na avaliação de parâmetros morfológicos e biométricos do assoalho pélvico de mulheres com dor pélvica crônica e dispareunia. 92p. Tese (Doutorado) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

Introdução- A dor pélvica crônica é patologia debilitante em mulheres em idade reprodutiva, considerada problema de saúde pública, responsável por gasto anual nos EUA acima de 5 bilhões de dólares com diagnóstico desconhecido em cerca de 60% dos casos e se associa a dispareunia em 50% dos casos. É fundamental a obtenção de métodos diagnósticos dessa patologia. A ultrassonografia tridimensional vem se mostrando método de confiabilidade para avaliação do assoalho pélvico. **Objetivo-** Avaliar as lesões do músculo levantador do ânus (MLA) e a confiabilidade inter e intraobservador da biometria do assoalho pélvico pela ultrassonografia 3D em mulheres com dor pélvica crônica e dispareunia. **Métodos-** O estudo incluiu 49 pacientes com dor pélvica crônica e dispareunia no HCFMRP-USP. A aquisição dos blocos de ultrassonografia 3D foi realizada por dois examinadores de forma independente e “cegados”, via transperineal utilizando a sonda RIC5-9D. Foram coletados três blocos por paciente (total 147) que foram analisados pelo examinador A (estudo intraobservador) e pelos examinadores A e B (estudo interobservador). A análise das medidas intraobservador foi realizada em dois tempos com intervalo de 90 dias. Os seguintes parâmetros foram avaliados: diâmetro transversal do hiato, diâmetro ântero-posterior do hiato, área hiatal, espessura do MLA às 3 e 9 h, as distâncias entre o músculo levantador do ânus e a uretra (DMLU) direita (D) e esquerda (E) e calculados os coeficientes de correlação intraclasse (CCI) e o coeficiente de correlação de concordância (CCC). Os gráficos correlação e de Bland e Altman com seus limites de concordância (LC) foram elaborados. Adicionalmente os examinadores avaliaram as lesões do MLA através de sistema de *score*. **Resultados** – Na análise intraobservador os melhores parâmetros foram o diâmetro ântero-posterior (CCC 0,98; CCI 0,99 e LC 4,5%), a área hiatal Omni-VCI (CCC 0,99; CCI 0,98 e LC 3,8%) e área hiatal render (CCC 0,99; CCI 0,99 e LC 5,4%). Os parâmetros menos reprodutíveis foram a espessura do MLA às 3 h (CCC 0,58, CCI 0,90 e LC 28,2%) e 9 h (CCC 0,53, CCI 0,93 e LC 29,7%). Na análise interobservador os melhores parâmetros foram o diâmetro ântero-posterior (CCC 0,96; CCI 0,97 e LC 5,4) e a área hiatal Omni-VCI (CCC 0,97; CCI 0,97 e LC 8,9%). Os piores parâmetros foram espessura do MLA às 3 h (CCC 0,30; CCI 0,34 e LC de 38,2%) e às 9 h (CCC 0,32; CCI 0,32 e LC 35,1%). Tais achados foram reforçados pelos gráficos de Bland and Altman e de correlação. As lesões do levantador do ânus foram observadas em 10,2% (5/49) com excelente concordância. **Conclusão** – A avaliação do assoalho pélvico pela ultrassonografia transperineal em pacientes com dor pélvica crônica e dispareunia foi reproduzível através das análises morfológicas das lesões, do estudo biométrico intra ou interobservador para o diâmetro ântero-posterior, área hiatal render e Omni-VCI. Entretanto as medidas do diâmetro transversal do hiato, a espessura do MLA, o DMLU e a distância uretra ânus não são recomendadas para uso clínico devendo estar restritos à pesquisa.

Palavras chave: Assoalho pélvico. Ultrassonografia tridimensional. Intraobservador. Interobservador. Dor pélvica crônica. Dispareunia.

ABSTRACT

Carmo, M. A. M. V. The reliability of three-dimensional ultrasonography in the evaluation of morphological and biometric parameters of the pelvic floor of women with chronic pelvic pain and dyspareunia. 92p. Tese (Doutorado) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

Introduction: Chronic pelvic pain is a debilitating condition in women of childbearing age, considered a public health problem, responsible for annual US spending of over US \$ 5 billion, with an unknown diagnosis in about 60% of the cases and is associated with dyspareunia in 50% of cases. It is fundamental to obtain diagnostic methods for this pathology. Three-dimensional ultrasonography has shown to be a reliable method for evaluation of the pelvic floor. **Objective:** to assess levator ani muscle (LAM) injury and intra/interobserver reliability of pelvic floor biometry by 3D ultrasound in women with chronic pelvic pain and dyspareunia. **Methods:** The study included 49 women with pelvic pain and dyspareunia of the HCFMRP-USP. Two examiners performed the acquisition of 3D ultrasound via transperineal using the probe RIC5-9D independently and blindly. There were collected three blocks per patient (total 147) that were analyzed by the observer A (intraobserver study) and A and B (interobserver study). The analysis of the intraobserver measurements was performed in two times with 90 days apart. The following parameters were evaluated: the hiatal transverse diameter, hiatal anteroposterior diameter, hiatal area, thickness of the LAM at the 3 h and 9 h positions and right and left levator–urethra gap (LUG) measurements and calculated the intra-class correlation coefficient (ICC) and concordance correlation coefficient (CCC). Plots of correlation and Bland and Altman with the limits of agreement (LoA) were constructed. Additionally, the observers evaluated the LAM injury using a score system. **Results:** In the intraobserver analysis the best parameters were the anteroposterior diameter (CCC 0.98; ICC 0.99 and LoA 4.5%), the hiatal area Omni-VCI (CCC 0.99; ICC 0.98 and LoA 3,8%) and hiatal area render (CCC 0.99; ICC 0.99 and LC 5.4%). The least reproducible parameters were the LAM thickness at 3 h (CCC 0.58, ICC 0.90 and LC 28.2%) and 9 h (CCC 0.53, ICC 0.93 and LC 29.7%). In relation to the interobserver analysis the best parameters were the anteroposterior diameter (CCC 0.96; ICC 0.97 and LoA 5.4) and the hiatal area Omni-VCI (CCC 0.97; ICC 0.97 and LC 8.9%). The worst results were LAM thickness at 3 h (CCC 0.30; ICC 0.34 and LC de 38.2%) and at 9 h (CCC 0.32; ICC 0.32 and LC 35.1%). Such findings were enforced by Bland and Altman and correlation plots. The LAM injuries were observed in 10.2% (5/49) with excellent concordance. **Conclusions:** The assessment of pelvic floor by transperineal ultrasound in patients with chronic pelvic pain and dyspareunia was reproducible either by morphology of LAM injuries or by biometric study, using intra or interobserver analysis for the anteroposterior diameter, hiatal area render and Omni-VCI. However, the measurements for the hiatal transverse diameter, levator ani thickness, right and left LUG and urethra-anus distance are not recommended for clinical use and it should be restricted for research purpose.

Keywords: Pelvic floor. Tridimensional ultrasound. Intraobserver. Interobserver. Chronic pelvic pain. Dyspareunia.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Coeficiente de correlação de concordância e coeficiente de correlação intraclassa intraobservador e limites de concordância23

Tabela 2. Coeficiente de correlação de concordância e coeficiente de correlação intraclassa interobservador e limites de concordância24

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando os diâmetros ântero-posterior e transversos 18
- Figura 2.** Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a área hiatal render 18
- Figura 3.** Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica Omniview-VCI - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a área hiatal Omni-VCI..... 18
- Figura 4.** Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a espessura do músculo levantador do ânus às 3 e 9 h..... 18
- Figura 5.** Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a distância entre a inserção do músculo levantador do ânus no púbis e a uretra à direita e esquerda 19
- Figura 6.** Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a distância entre a uretra e a borda superior do ânus 19
- Figura 7.** Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de TUI (*tomographic ultrasound imaging*) - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a lacuna levantador púbis (LLP) entre as cabeças de seta 19
- Figura 8.** Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal e técnica de renderização..... 20
- Figura 9.** Técnica Omni-VCI 20
- Figura 10.** Técnica de TUI (*Tomographic Ultrasound Imaging*). **A** . Paciente com musculatura íntegra. **B**. Rotura do MLA a direita – score 3 (> de 50%). **C**. Rotura total do músculo à direita, seta (score 4); LLP – distância da rotura entre o músculo e o pube (entre as cabeças de seta)..... 21

Figura 11. Gráficos de Bland-Altman da análise intraobservador para os seguintes parâmetros: **A** – área hiatal render; **B** – área hiatal – Omni-VCI; **C** – diâmetro ântero-posterior; **D** – diâmetro transverso; **E** – espessura do músculo levantador do ânus (MLA) às 3 h; **F** – espessura do MLA às 9 h. **G** – distância músculo levantador uretra (DMLU) esquerdo; **H** – DMLU direito e **I** – distância uretra-ânus. O eixo X representa a média das medidas no tempo 1 e 2 para o mesmo observador e o eixo Y a diferença absoluta entre as medidas26

Figura 12. Gráficos de correlação da análise intraobservador para os seguintes parâmetros: **A** – área hiatal render; **B** – área hiatal – Omni-VCI; **C** – diâmetro ântero-posterior; **D** – diâmetro transverso; **E** – espessura do músculo levantador do ânus (MLA) às 3 h; **F** – espessura do MLA às 9 h. **G** – distância levantador uretra (DMLU) esquerdo; **H** – DMLU direito e **I** – distância uretra-ânus. O eixo X representa as medidas no tempo 1 e o eixo Y as medidas no tempo 2 para o mesmo observador.....28

Figura 13. Gráficos de Bland-Altman da análise interobservador para os seguintes parâmetros: **A** – área hiatal render; **B** – área hiatal Omni-VCI; **C** – diâmetro ântero-posterior; **D** – diâmetro transverso; **E** – espessura do músculo levantador do ânus (MLA) às 3 h; **F** – espessura do MLA às 9 h. **G** – distância músculo levantador uretra (DMLU) esquerdo; **H** – DMLU direito e **I** – distância uretra-ânus. O eixo X representa a média das medidas dos examinadores A e B e o eixo Y a diferença absoluta entre as medidas.....30

Figura 14. Gráficos de correlação da análise interobservador para os seguintes parâmetros: **A** – área hiatal render; **B** – área hiatal – Omni-VCI; **C** – diâmetro ântero-posterior; **D** – diâmetro transverso; **E** – espessura do músculo levantador do ânus (MLA) às 3 h; **F** – espessura do MLA às 9 h. **G** – distância músculo levantador uretra (DMLU) esquerdo; **H** – DMLU direito e **I** – distância uretra-ânus. O eixo X representa as medidas no tempo 1 do examinador A e o eixo Y as medidas do examinador B.....32

LISTA DE ABREVIATURAS

2D: bidimensional

3D: tridimensional

4D: ultrassonografia tridimensional em tempo real

AP: ântero-posterior

AVC: Anselmo Verlangieri Carmo

CCC: coeficiente de correlação de concordância ou *concordance correlation coefficient*

CCI: coeficiente correlação intraclasse

DMLU: distâncias entre o músculo levantador do ânus e a uretra

DMLU-D: distâncias entre o músculo levantador do ânus e a uretra direita

DMLU-E: distâncias entre o músculo levantador do ânus e a uretra esquerda

DP: desvio padrão

DPC: dor pélvica crônica

EAI: esfíncter anal interno

EAE: esfíncter anal externo

EP: erro padrão

EPN: *endplate noise*

HCFMRP-USP: Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto –
Universidade de São Paulo

IC: intervalo de confiança

ICC: *intraclass coefficient correlation*

IMC: índice de massa corpórea

LAM: *levator ani muscle*

LC: limite de concordância

LLP: lacuna do osso púbico ao levantador

LoA: *limits of agreement*

LUG: *levator–urethra gap*

FAAM: Francisco Antônio Akinaga Magário

MAMVC: Maria Aparecida Mazzutti Verlangieri Carmo

MAP: musculatura do assoalho pélvico

MLA: Músculo levantador do ânus

MTrP: *myofascial trigger points*

PG: pontos de gatilho

PHQ-4: *the Patient Health Questionnaire-4*

SDd: *standard deviation difference*

SDMA: síndrome da dor miofascial abdominal

SRI: *speckle reduction imaging*

SRQ-20: *Self Reporting Questionnaire20*

SMFA: Síndrome miofascial abdominal

T: transverso

TUI: *tomographic ultrasound imaging*

Omni: OmniView

VCI: *volume contrast imaging*

VAS: *visual analogue scale*

US: ultrassonografia

LISTA DE SÍMBOLOS

%: percentagem

kg/m²: quilograma por metro quadrado.

Δ : diferença média

SUMÁRIO

Figuras	17
Tabelas	22
Gráficos	25
Apresentação	34
1 INTRODUÇÃO	37
1.1 Definições e Aspectos Gerais	38
1.2 Prevalência e Fatores Associados	38
1.3 Comprometimento do assoalho pélvico	40
1.3.1 Aspectos anatômicos	40
1.3.2 Fisiopatologia da dor pélvica crônica	41
1.3.2.1 Sensibilização periférica	41
1.3.2.2 Sensibilização central (medula ou cérebro)	42
1.3.2.3 <i>Cross-talking</i> entre vísceras e/ou músculos	42
1.3.3 Dor da parede abdominal como causa de dor pélvica crônica	43
1.3.4 Fisiopatologia da dispareunia	44
1.3.4.1 Vulvodínia	44
1.3.4.2 Vaginismo	45
1.3.4.3 Dispareunia pós-parto	46
1.3.4.4 Dispareunia por endometriose	46
1.3.4.5 Espasmo do levantador	47
1.4 Métodos de análise e avaliação do assoalho pélvico	49
1.5 Estudos relevantes	53
2 OBJETIVOS	55
2.1 Geral	56
2.2 Específicos	56
3 MATERIAL E MÉTODOS	57
3.1 Avaliação da dor e assoalho pélvico	58
3.2 Protocolo de avaliação pela ultrassonografia	59
3.2.1 Aquisição do volume ultrassonográfico	59
3.2.2 Análise dos volumes	60

3.2.2.1 Técnica de renderização	61
3.2.2.2 Técnica VCI-OmniView	62
3.2.2.3 Técnica do TUI (<i>Tomographic Ultrasound Imaging</i>)	63
4 ESTATÍSTICA.....	64
5 RESULTADOS.....	67
6 DISCUSSÃO	71
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79

Figuras

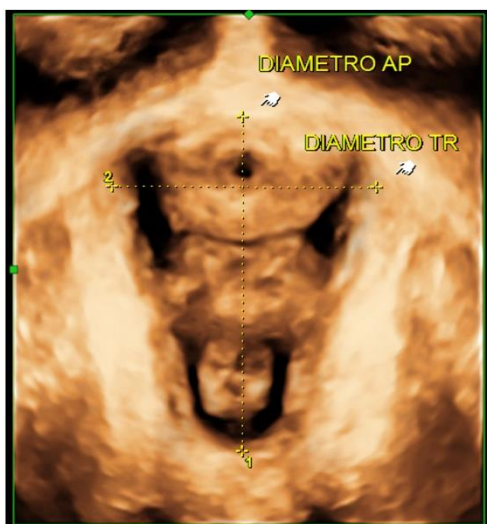


Figura 1. Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando os diâmetros ântero-posterior e transversos.

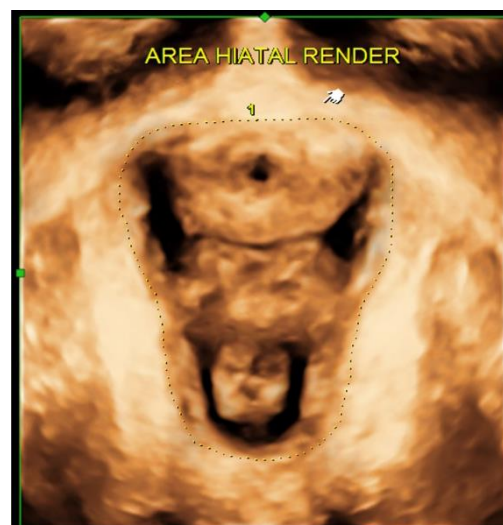


Figura 2. Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a área hiatal render.

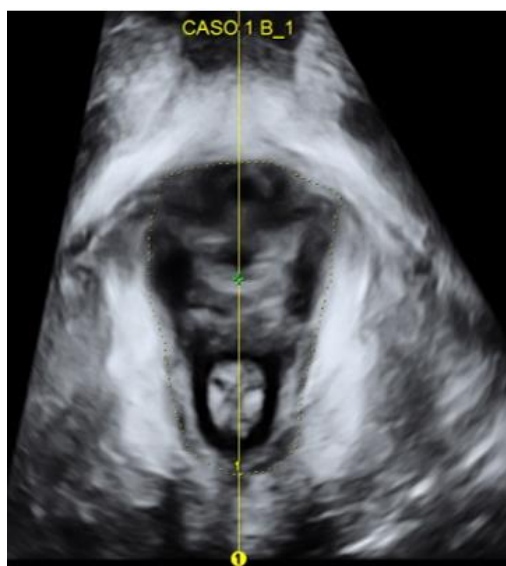


Figura 3. Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica Omniview-VCI - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a área hiatal Omni-VCI.

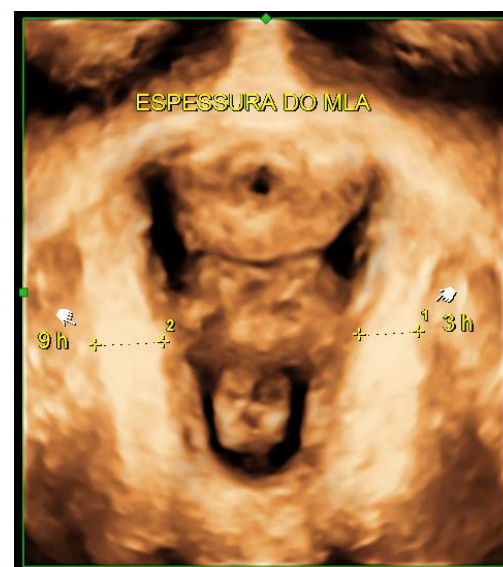


Figura 4. Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a espessura do músculo levantador do ânus às 3 e 9 h.

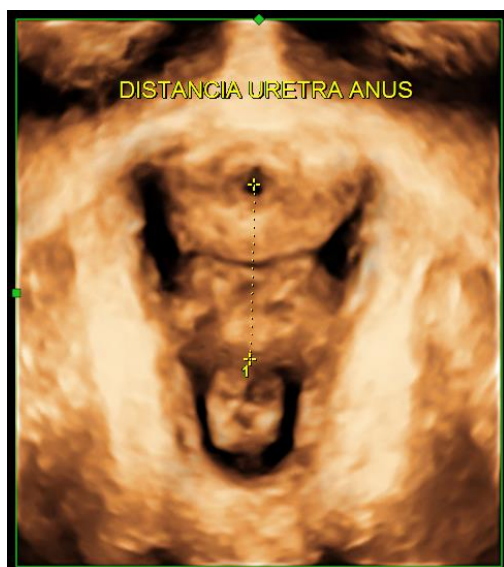


Figura 5. Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a distância entre a inserção do músculo levantador do ânus no púbis e a uretra à direita e esquerda.

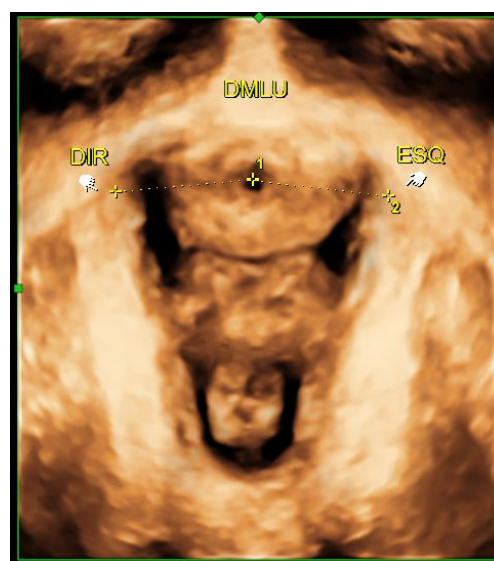


Figura 6. Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a distância entre a uretra e a borda superior do ânus.

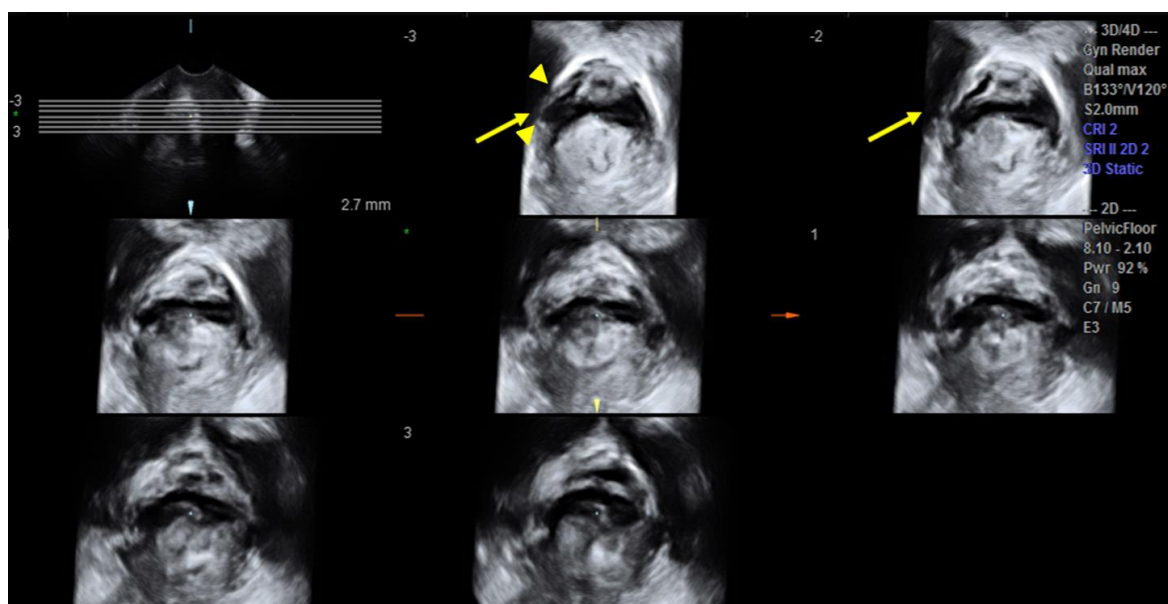


Figura 7. Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de TUI (*tomographic ultrasound imaging*) - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal demonstrando a lacuna levantador púbis (LLP), entre as cabeças de seta.

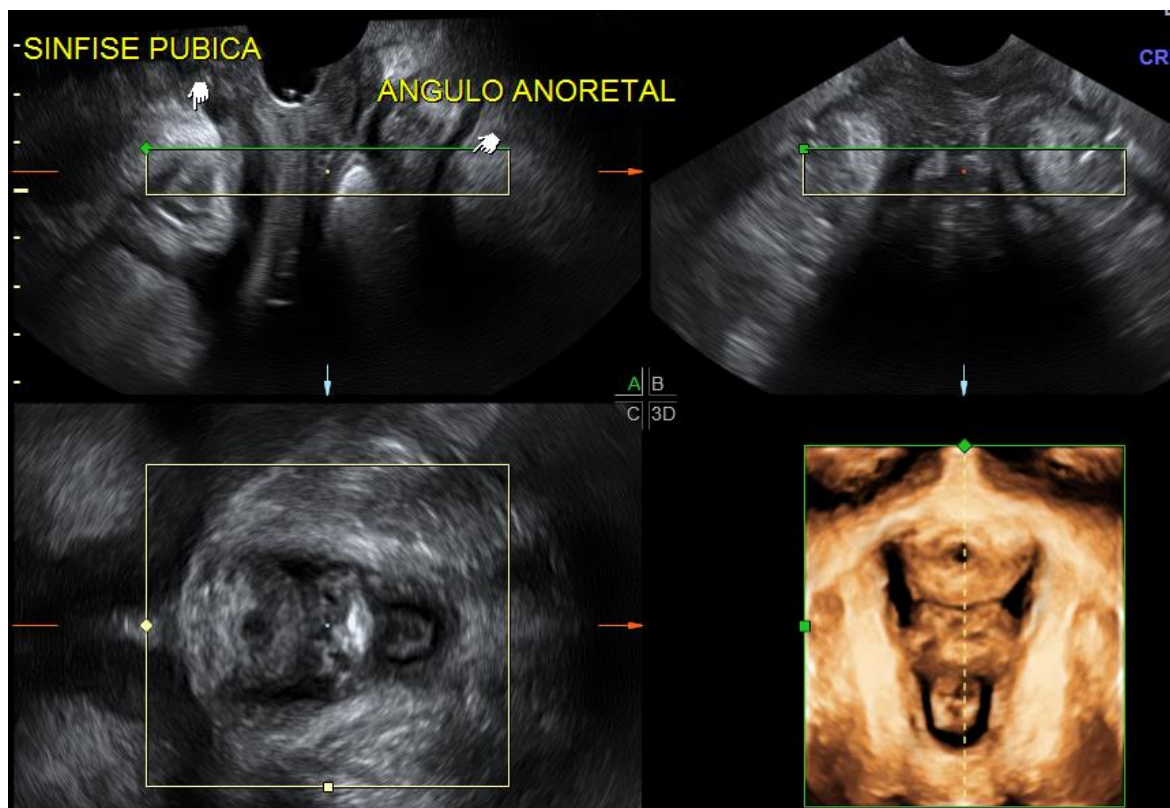
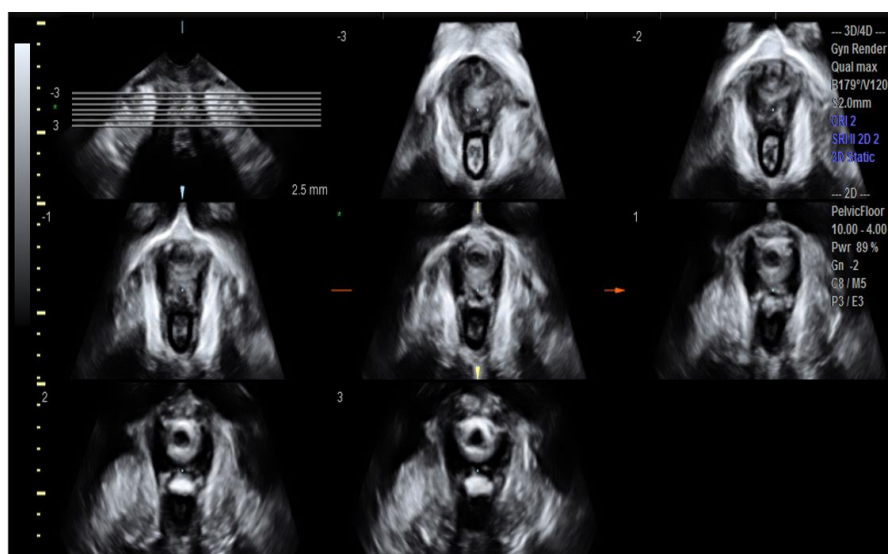


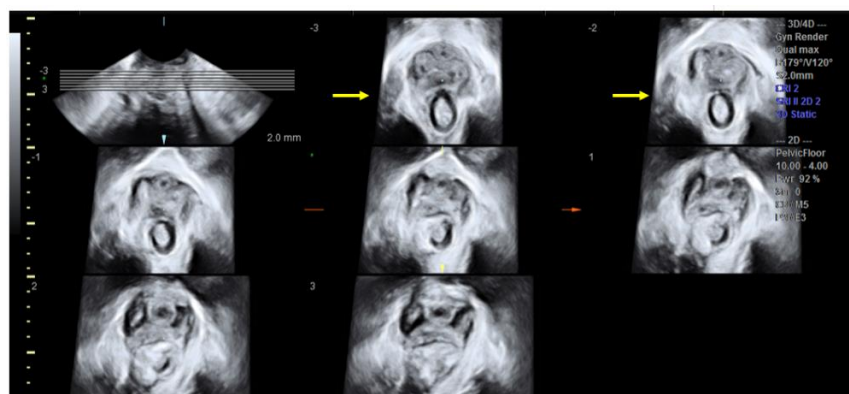
Figura 8. Ultrassonografia 3D do assoalho pélvico na técnica de renderização - determinação do plano de dimensões mínimas hiatal. Técnica de renderização.



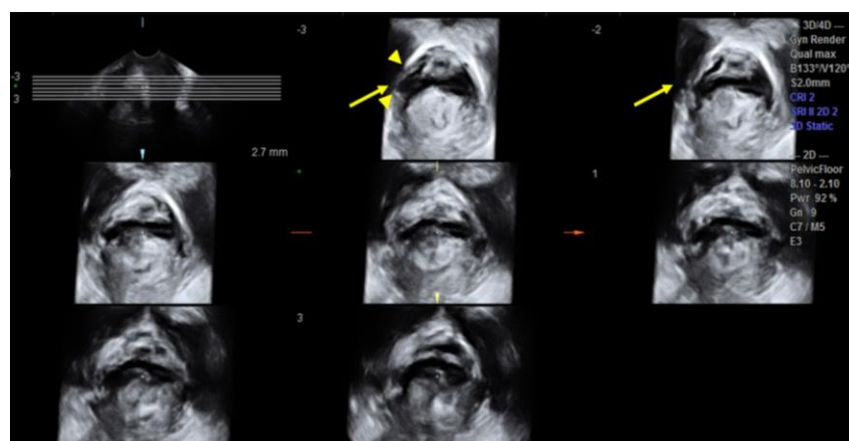
Figura 9. Técnica Omni-VCI.



A



B



C

Figura 10. Técnica de TUI (*Tomographic Ultrasound Imaging*). A. Paciente com musculatura íntegra. B. Rotura do MLA a direita – score 3 (> de 50%). C. Rotura total do músculo à direita, seta (score 4); LLP – distância da rotura entre o músculo e o pube (entre as cabeças de seta).

Tabelas

Tabela 1. Coeficiente de correlação de concordância e coeficiente de correlação intraclassa intraobservador e limites de concordância.

	Observador A (tempo 1)	Observador A (tempo 2)	CCC (IC 95%)	CCI (IC 95%)	LC (limites 2.5% a 97.5%)	% LC
Diâmetro ântero-posterior hiatal (mm)	51,5±5,9	51,4±6,2	0,98 (0,97-0,99)	0,99 (0,94-1,00)	-2,2 a 2,4	4,5
Diâmetro transverso hiatal (mm) ¹	40,1±3,6	40,6±3,6	0,85 (0,75-0,91)	0,92 (0,69-0,98)	-4,4 a 3,3	9,6
Área hiatal Render (cm ²)	15,0±2,6	15,0±2,7	0,99 (0,98-0,99)	0,99 (0,96-1,00)	-0,8 a 0,8	5,4
Área hiatal Omni-VCI (cm ²)	15,0±2,7	15,0±2,7	0,99 (0,99-1,00)	0,98 (0,93-1,00)	-0,6 a 0,6	3,8
Espessura do levantador do ânus 3h (mm) ²	8,6±1,7	7,7±1,1	0,58 (0,42-0,70)	0,90 (0,62-0,98)	-1,4 a 3,2	28,2
Espessura do levantador do ânus 9h (mm) ³	8,7±1,8	7,8±1,0	0,53 (0,38-0,66)	0,93 (0,71-0,98)	-1,5 a 3,4	29,7
Distância músculo levantador uretra à direita (mm)	21,9±4,4	22,3±4,0	0,96 (0,94-0,98)	0,98 (0,91-0,99)	-2,6 a 1,6	9,6
Distância músculo levantador uretra à esquerda (mm)	21,2±2,7	21,6±2,4	0,89 (0,82-0,94)	0,92 (0,67-0,98)	-2,6 a 2,0	10,7
Distância uretra-ânus (mm)	27,1±5,1	26,8±5,0	0,96 (0,93-0,98)	0,99 (0,99-1,00)	-2,3 a 3,1	10,0

Notes: CCC = coeficiente de correlação de concordância; CCI coeficiente de correlação intraclassa; IC intervalo de confiança; LC = limites de concordância;

¹ Medida do diâmetro transverso hiatal excluindo casos de lesão do levantador: CCC = 0,83 (0,72 a 0,90); LC = -4,6 a 3,5; % LC = 9,6%.

² Espessura do levantador do anus (3h), medidas excluindo casos de lesão do levantador: CCC = 0,61 (0,44 a 0,73); LC = -1,4 a 3,0; % LC = 28,2%.

³ Espessura do levantador do anus (9h), medidas excluindo casos de lesão do levantador: CCC = 0,57 (0,41 a 0,69); LC = -1,6 a 3,2; % LC = 30,0%.

Tabela 2. Coeficiente de correlação de concordância e coeficiente de correlação intraclasse interobservador e limites de concordância

	Observador A	Observador B	CCC (IC 95%)	CCI (IC 95%)	LC (limites 2.5% - 97.5%)	% LC
Diâmetro ântero-posterior hiatal (mm)	51,5±5.9	52,2±6.2	0,96 (0,94-0,98)	0,97 (0,96-0,98)	-3,5 a 2,1	5,4
Diâmetro transverso hiatal (mm) ¹	40,1±3.6	39,5±4,7	0,62 (0,3-0,76)	0,73 (0,62-0,80)	-6,7 a 7,8	18,2
Área hiatal Render (cm ²)	15,0±2,6	15,3±3,0	0,93 (0,89-0,96)	0,96 (0,94-0,97)	-2,2 a 1,7	13,0
Área hiatal Omni-VCI (cm ²)	15,0±2,7	15,2±2,8	0,97 (0,94-0,98)	0,97 (0,96-0,98)	-1,6 a 1,1	8,9
Espessura do levantador do ânus 3h (mm) ²	8,6±1,7	7,5±1,0	0,30 (0,12-0,46)	0,34 (0,08-0,52)	-2,0 a 4,1	38,2
Espessura do levantador do ânus 9h (mm) ³	8,7±1,8	7,5±0,8	0,32 (0,18-0,45)	0,32 (0,13-0,59)	-1,6 a 4,1	35,1
Distância músculo levantador uretra à direita (mm)	21,9±4,4	21,5±4,3	0,94 (0,89-0,96)	0,95 (0,93-0,96)	-2,7 a 3,4	14,1
Distância músculo levantador uretra à esquerda (mm)	21,2±2.7	21,5±2.6	0,78 (0,65-0,87)	0,80 (0,73-0,86)	-3,7 a 3,2	16,3
Distância uretra-ânus (mm)	27,1±5,1	28,2±4,4	0,90 (0,84-0,94)	0,90 (0,83-0,93)	-4,8 a 2,7	13,5

Notes: CCC = coeficiente de correlação de concordância; CCI coeficiente de correlação intraclasse; IC intervalo de confiança; LC = limites de concordância;

¹ Medida do diâmetro transverso hiatal excluindo casos de lesão do levantador: CCC = 0,67 (0,47 a 0,80); LC = -4,6 a 6,5; %LC = 18,2%.

² Espessura do levantador do anus (3h), medidas excluindo casos de lesão do levantador: CCC = 0,45 (0,29 a 0,58); LC = -1,7 a 3,3; %LC = 38,2%.

³ Espessura do levantador do anus (9h), medidas excluindo casos de lesão do levantador: CCC = 0,39 (0,25 a 0,51); LC = -1,6 a 3,7; %LC = 35,1%.

⁴ Medida da distância do músculo levantador uretra excluindo casos de lesão do músculo levantador: CCC = 0,82 (0,70 a 0,90); LC = -2,5 a 1,6; %LC = 10,7%.

Gráficos

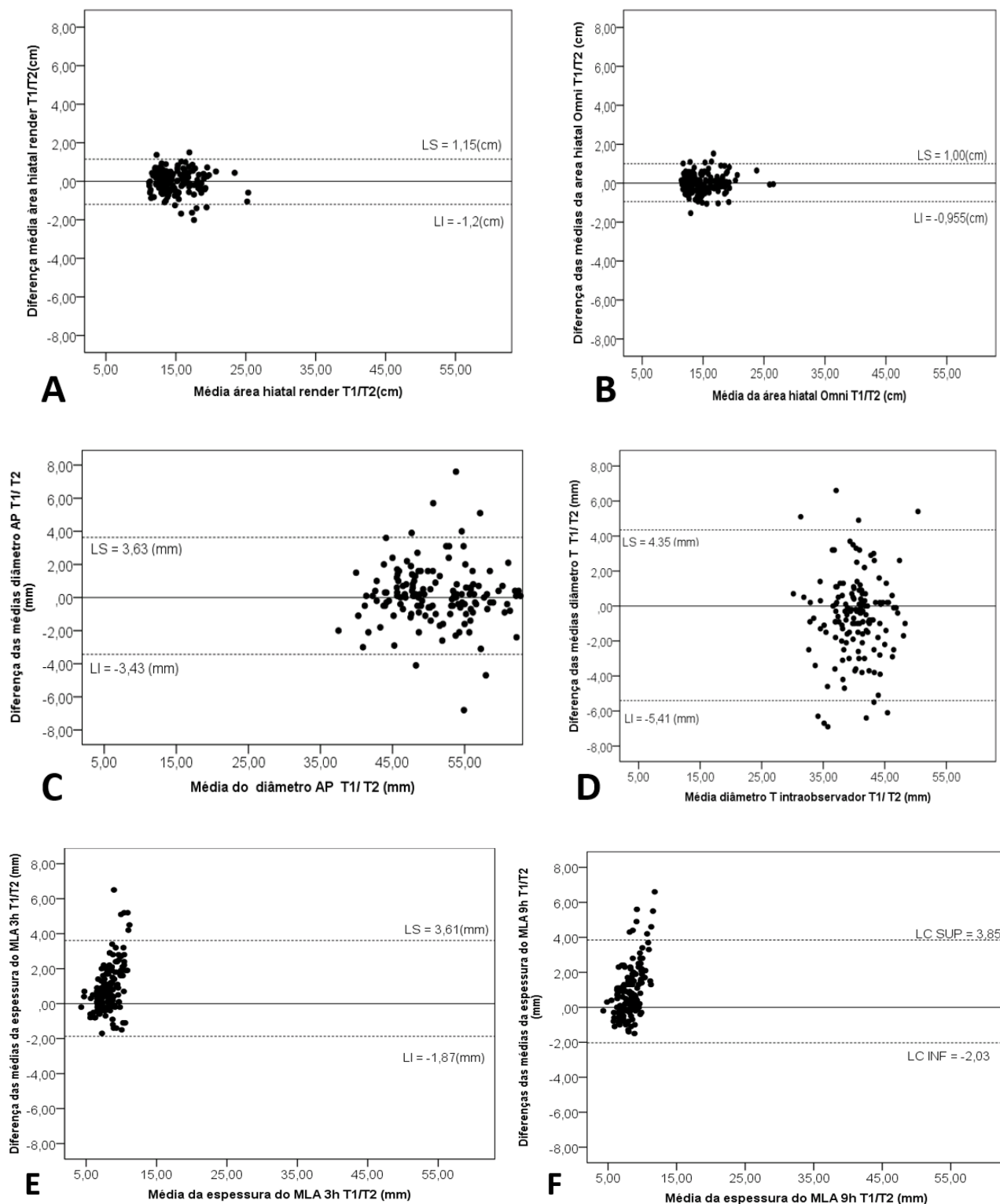
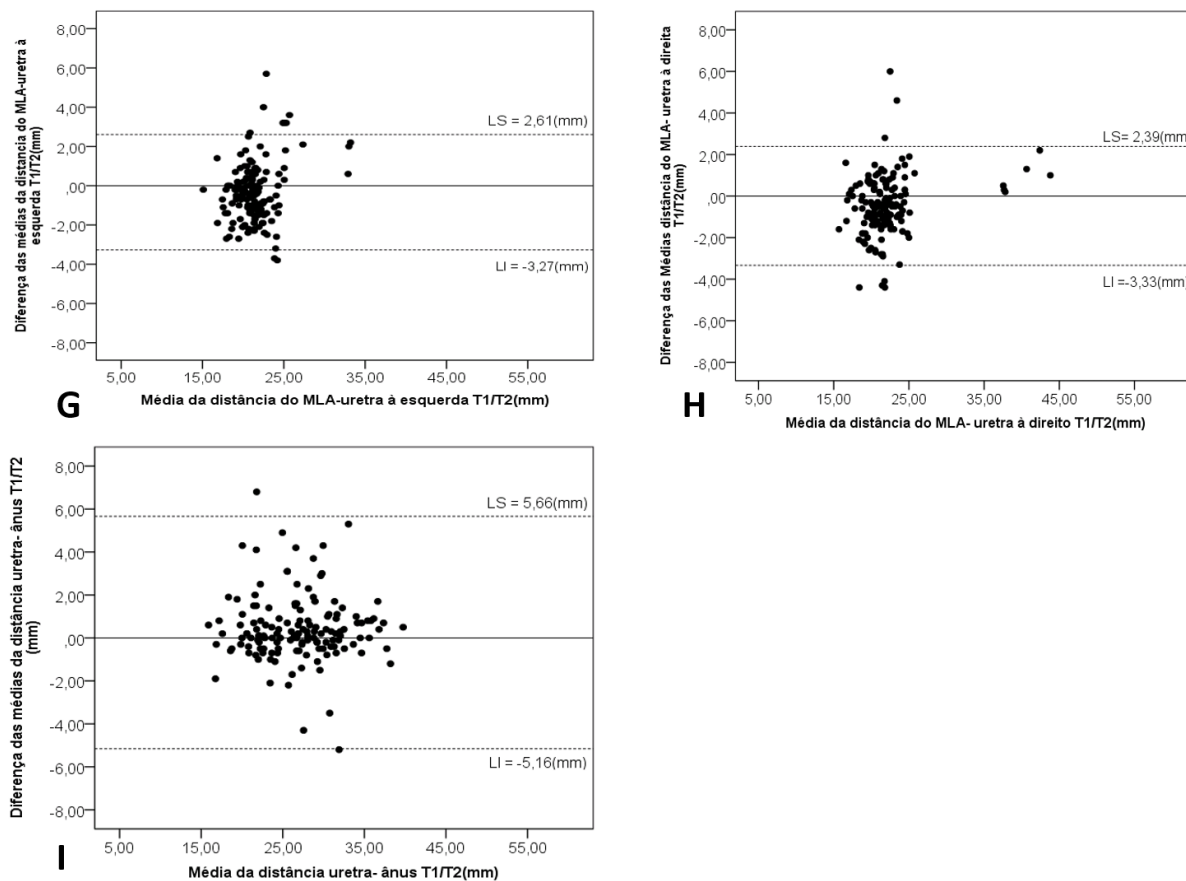


Figura 11. Gráficos de Bland-Altman da análise intraobservador para os seguintes parâmetros: A – área hiatal render; B – área hiatal – Omni-VCI; C – diâmetro ântero-posterior; D – diâmetro transversal; E – espessura do músculo levantador do ânus (MLA) às 3 h; F – espessura do MLA às 9 h. O eixo X representa a média das medidas no tempo 1 e 2 para o mesmo observador e o eixo Y a diferença absoluta entre as medidas.



Continuação da Figura 11. Gráficos de Bland-Altman da análise intraobservador para os seguintes parâmetros: G – distância músculo levantador uretra (DMLU) esquerdo; H – DMLU direito e I – distância uretra-ânus. O eixo X representa a média das medidas no tempo 1 e 2 para o mesmo observador e o eixo Y a diferença absoluta entre as medidas.

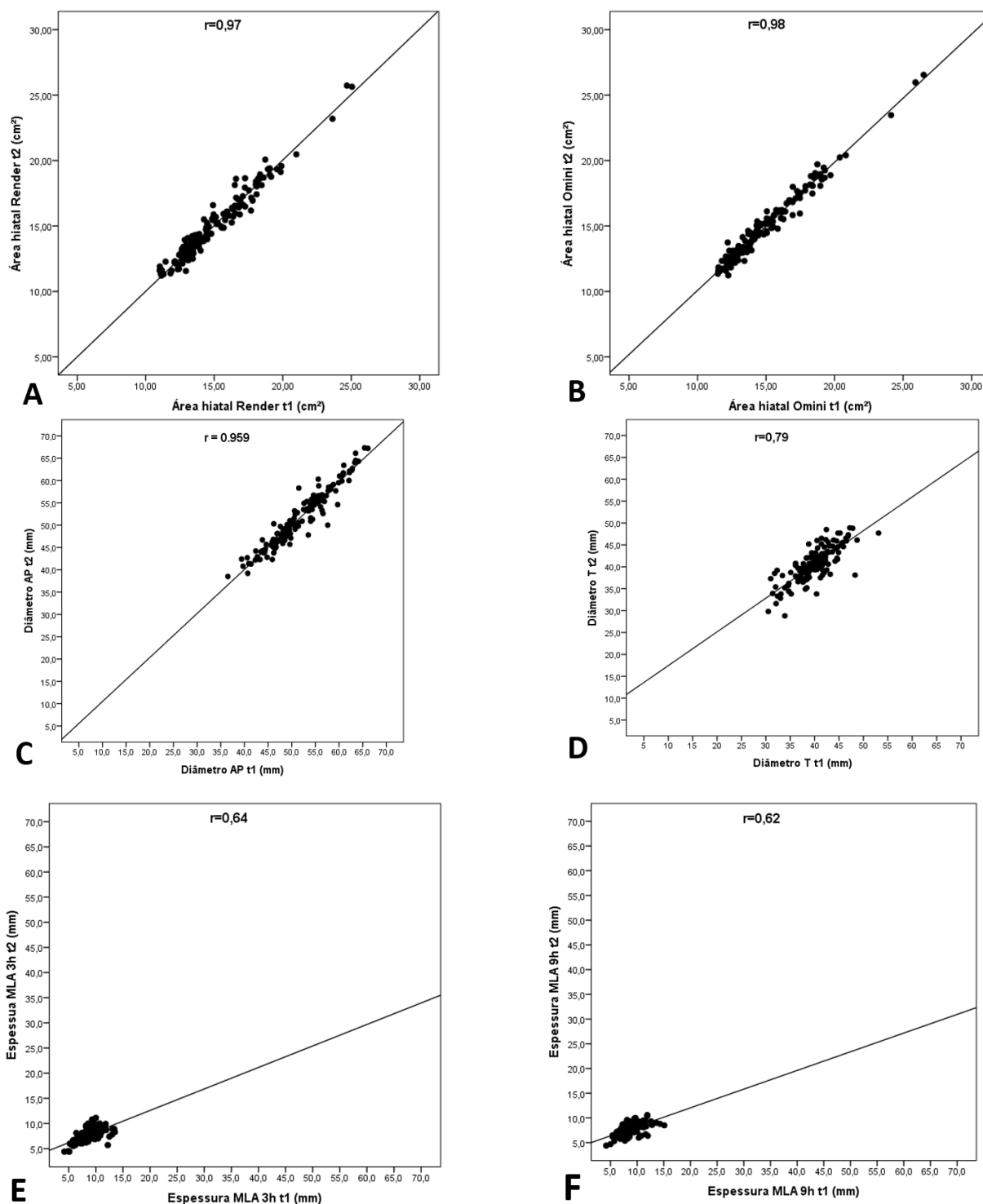
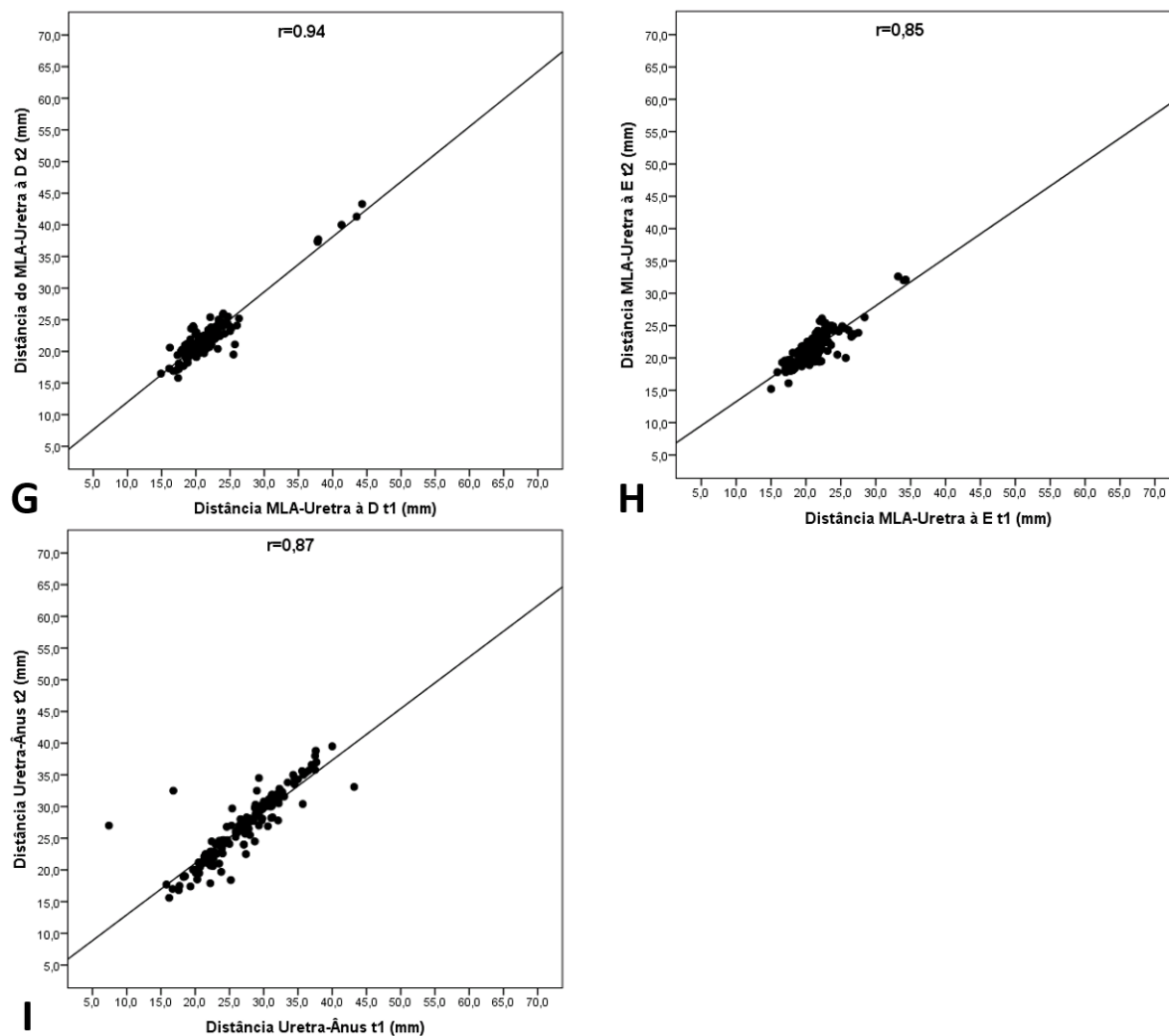


Figura 12. Gráficos de correlação da análise intraobservador para os seguintes parâmetros: A – área hiatal render; B – área hiatal – Omni-VC; C – diâmetro ântero-posterior; D – diâmetro transversal; E – espessura do músculo levantador do ânus (MLA) às 3 h; F – espessura do MLA às 9 h. O eixo X representa as medidas no tempo 1 e o eixo Y as medidas no tempo 2 para o mesmo observador.



Continuação da Figura 12. Gráficos de correlação da análise intraobservador para os seguintes parâmetros: G – distância levantador uretra (DMLU) esquerdo; H – DMLU direito e I – distância uretra-ânus. O eixo X representa as medidas no tempo 1 e o eixo Y as medidas no tempo 2 para o mesmo observador.

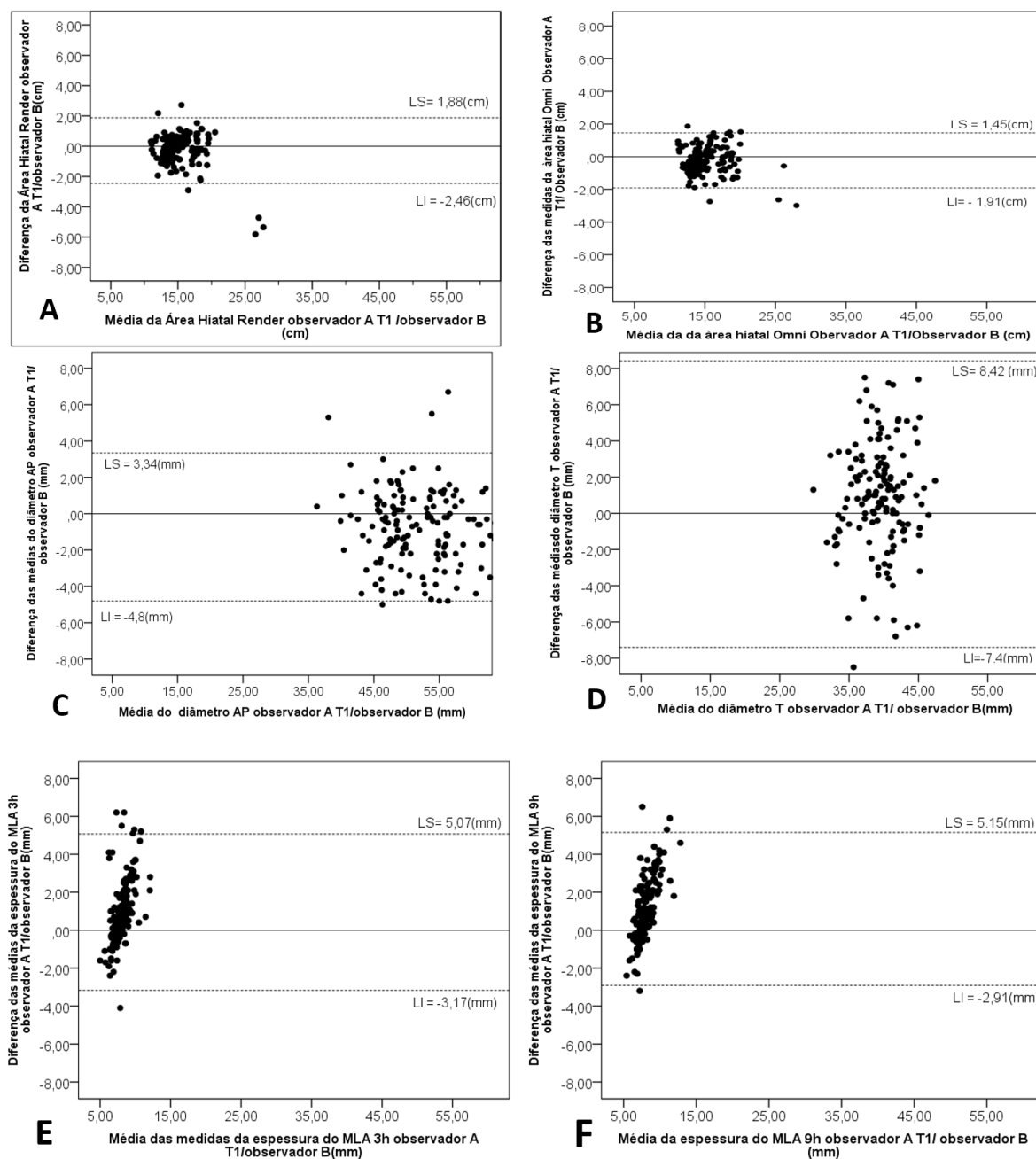
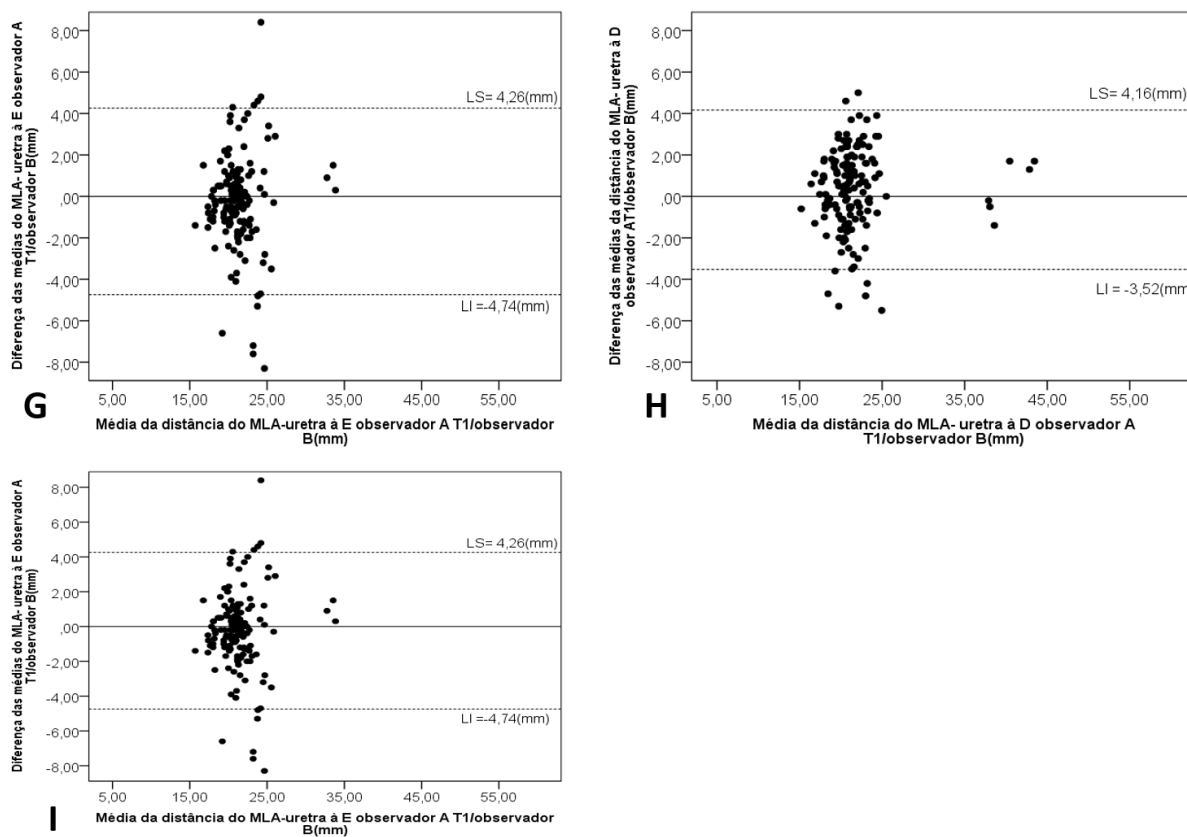


Figura 13. Gráficos de Bland-Altman da análise interobservador para os seguintes parâmetros: A – área hiatal render; B – área hiatal Omni-VCI; C – diâmetro ântero-posterior; D – diâmetro transversal; E – espessura do músculo levantador do ânus (MLA) às 3 h; F – espessura do MLA às 9 h. O eixo X representa a média das medidas dos examinadores A e B e o eixo Y a diferença absoluta entre as medidas.



Continuação da Figura 13. Gráficos de Bland-Altman da análise interobservador para os seguintes parâmetros: G – distância músculo levantador uretra (DMLU) esquerdo; H – DMLU direito e I – distância uretra-ânus. O eixo X representa a média das medidas dos examinadores A e B e o eixo Y a diferença absoluta entre as medidas.

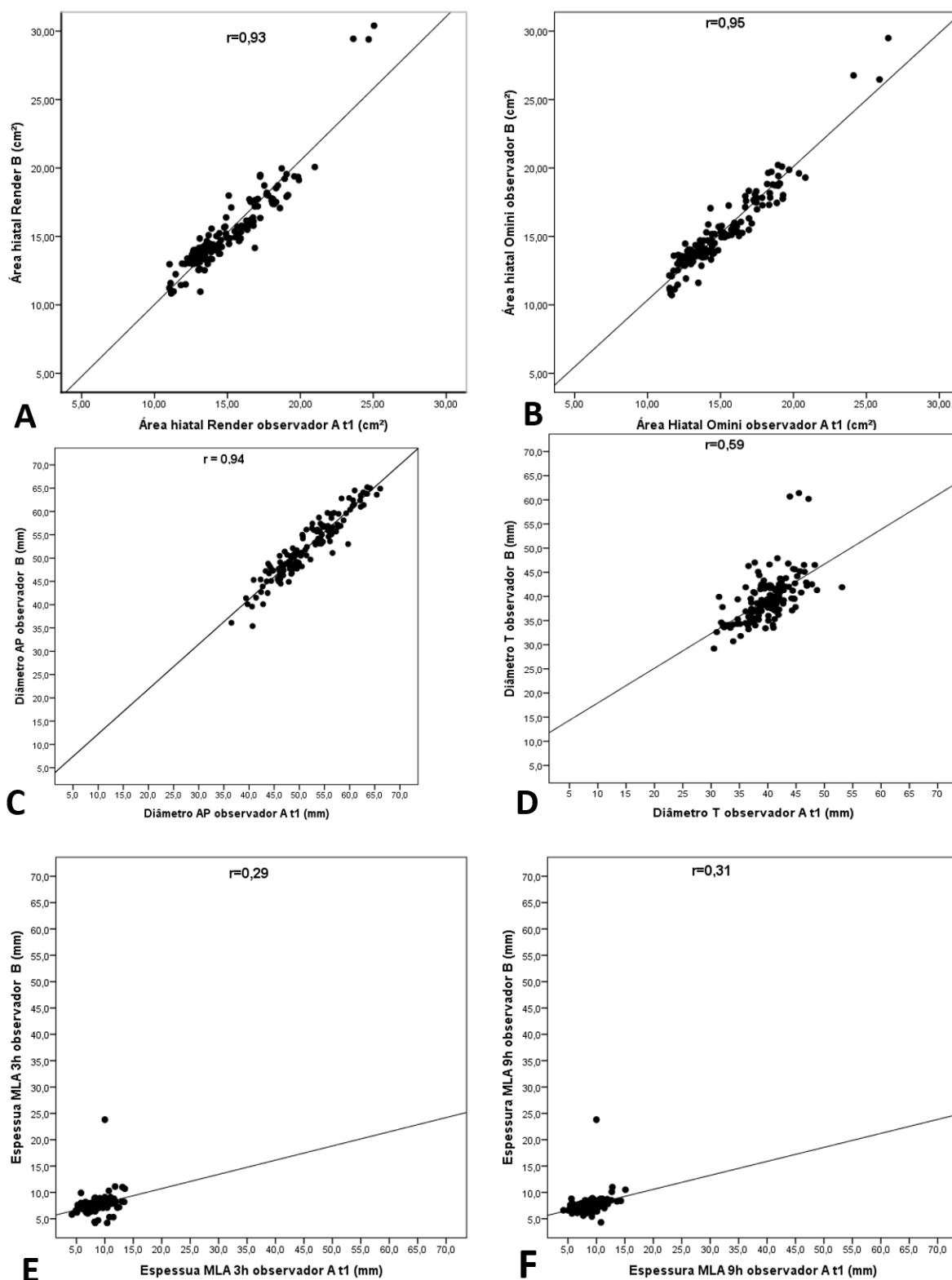
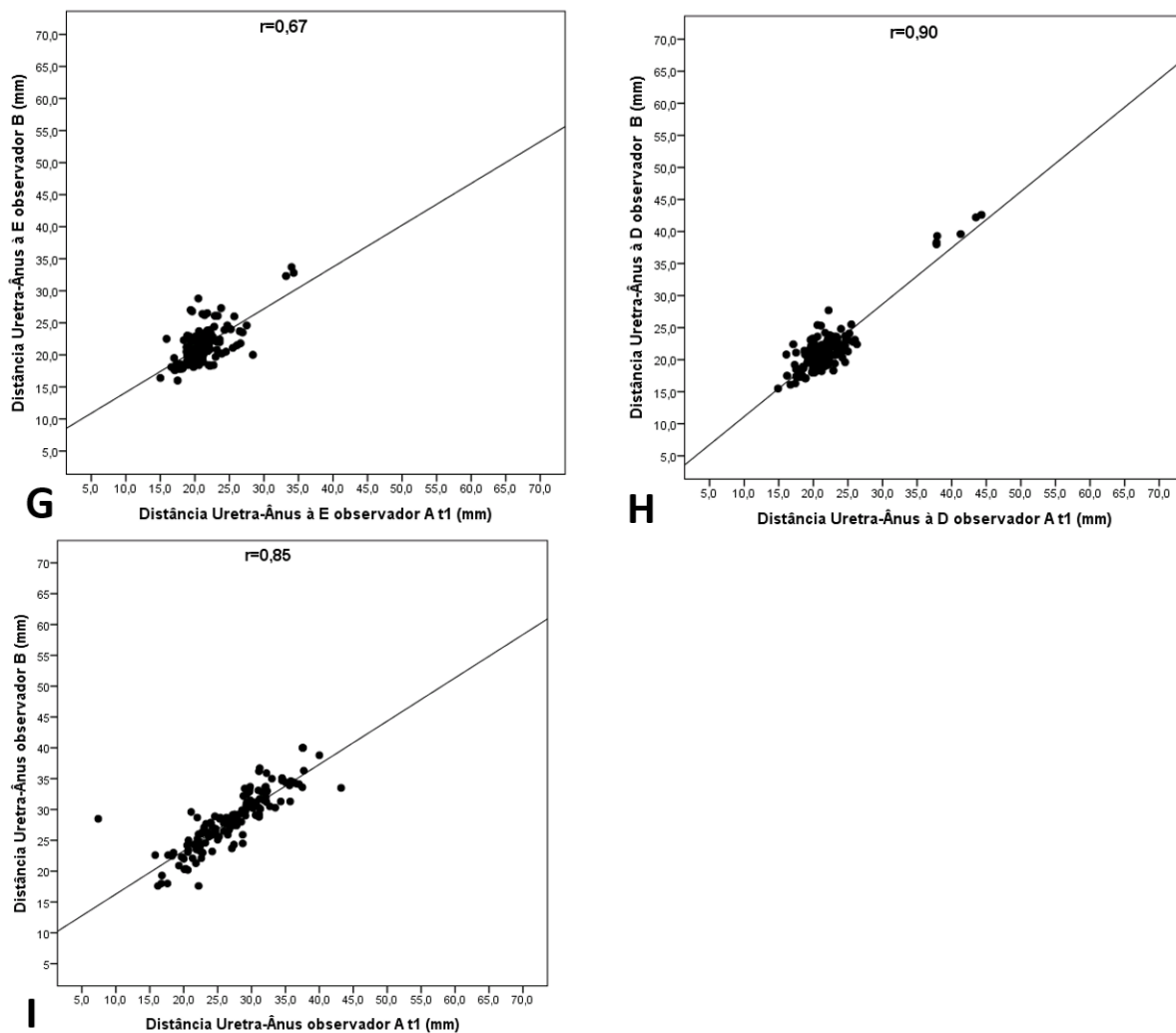


Figura 14. Gráficos de correlação da análise interobservador para os seguintes parâmetros: A – área hiatal render; B – área hiatal – Omni-VCI; C – diâmetro ântero-posterior; D – diâmetro transverso; E – espessura do músculo levantador do ânus (MLA) às 3 h; F – espessura do MLA às 9 h. O eixo X representa as medidas no tempo 1 do examinador A e o eixo Y as medidas do examinador B.



Continuação da Figura 14. Gráficos de correlação da análise interobservador para os seguintes parâmetros: G – distância músculo levantador uretra (DMLU) esquerdo; H – DMLU direito e I – distância uretra-ânus. O eixo X representa as medidas no tempo 1 do examinador A e o eixo Y as medidas do examinador B.

Apresentação

O interesse em desenvolver este trabalho ocorreu a partir da leitura de artigos na área de uroginecologia relacionados ao estudo do assoalho pélvico em pacientes com distopias urogenitais com clínica de incontinência urinária e fecal. Além disso, a participação no ambulatório de dor pélvica crônica na FMUSP-RP e o incentivo do meu orientador despertaram o interesse em estudar o assoalho pélvico nas pacientes com dor pélvica crônica e dispareunia. Sabe-se que a prevalência dessa patologia em unidades de atendimento primário em ginecologia é próxima de 40%. A sua etiologia não é clara e envolve a interação de diversos sistemas, dentre esses o sistema músculo-esquelético, em específico o assoalho pélvico. Cerca de 50% das mulheres portadoras de dor pélvica crônica apresentam dispareunia de moderada a grave. Esse sintoma está diretamente relacionado ao espasmo da musculatura do assoalho pélvico representado prioritariamente pelo músculo elevador do ânus independentemente da causa primária da doença. Conforme o exposto acima, faz-se mister investigar as áreas diretamente envolvidas nessa condição e o assoalho pélvico provavelmente seja uma das mais relevantes.

Atualmente não se utiliza método de imagem rotineiro na avaliação do assoalho pélvico para a patologia em questão. A utilização da ultrassonografia 3D do assoalho pélvico pode contribuir para determinação da etiologia e fatores relacionados a dor pélvica crônica e dispareunia visto que representa avanço quando comparada à palpação digital, devido à sua maior subjetividade.

A investigação do assoalho pélvico pode representar o início do esclarecimento da gênese dessa patologia tão frequente e debilitante que causa significativo impacto na vida social, familiar e no trabalho afetando negativamente a qualidade de vida das pacientes.

A contribuição da presente investigação relaciona-se ao melhor entendimento dos fatores envolvidos na fisiopatologia da dor pélvica crônica com dispareunia. Tais achados poderão contribuir para o avanço no diagnóstico e, conseqüentemente, no tratamento de tal condição.

1 Introdução

1.1 Definições e Aspectos Gerais

A dor pélvica crônica (DPC) é condição comum e debilitante entre mulheres em idade reprodutiva, sendo atualmente considerada um problema de saúde pública. Dentre as muitas dificuldades no manejo da DPC, a própria definição é uma delas. A *International Association of Study of Pain*^{1 2} define a DPC como sendo dor crônica ou recorrente de origem aparentemente ginecológica, mas sem causa ou lesão definitiva. Esta definição enfoca a DPC como não tendo causa aparente, o que dificulta sua abordagem clínica. Definição comumente utilizada para dor pélvica crônica é de Campbell e Collett³ que a definem como sendo dor pélvica não menstrual com duração de no mínimo seis meses e severa o suficiente para causar incapacidade funcional e necessitar de tratamento médico ou cirúrgico. Outra definição mais atual e completa da DPC em mulheres é a de dor não cíclica, ou seja, não relacionada exclusivamente ao período menstrual ou à atividade sexual, com duração de pelo menos 6 meses, localizada na pelve anatômica, na parede abdominal anterior (região umbilical ou abaixo desta), na região lombossacra ou nos glúteos e que seja suficientemente severa para causar incapacidade funcional ou levar à procura por cuidados médicos^{4 5}.

Dispareunia pode ser definida como dor recorrente ou persistente na tentativa ou na penetração vaginal completa e/ou intercurso vaginal⁶.

1.2 Prevalência e Fatores Associados

A dor pélvica crônica é onipresente com prevalência variando de 5,7 a 26,6%⁷. Ela acomete a população feminina entre 15 e 73 anos⁷⁻⁹, com prevalência

superior à enxaqueca, asma e lombalgia. Em Ribeirão Preto a prevalência estimada é de 11,5%¹⁰, no Egito chega a 26,6%¹¹, no Estados Unidos é de 20,0 %¹² e na Áustria apenas 5,7%¹³. Há impacto direto na vida conjugal, social e profissional, transformando-a em sério problema de saúde pública¹⁴⁻¹⁶. Estima-se um custo anual direto total de \$2,8 bilhões de dólares nos EUA em 1996 que se for atualizado chega a \$5,68 bilhões de dólares¹⁷.

Em relação à etiologia da dor pélvica crônica destacam-se as seguintes: origem gastrointestinal (37%), e.g. síndrome do intestino irritável; sistema urológico (31%), e.g. cistites; sistema genital (20%), e.g. endometriose e adenomiose; e outras como as músculo-esqueléticas (e.g. síndrome músculo facial)¹⁸. Cerca de 60% das mulheres com a doença nunca receberam diagnóstico específico e 20% nunca realizaram investigação diagnóstica para elucidar a causa da dor¹⁹. Mesmo após a realização de laparoscopia diagnóstica 30 a 40% não terão diagnóstico²⁰. Em unidades de cuidados primários 39% das mulheres queixam-se de dor pélvica. Esta é responsável por 40-50% das laparoscopias ginecológicas, 10% das consultas ginecológicas e 12% das histerectomias²¹.

Alguns fatores de risco podem ser citados como: aborto espontâneo, cirurgia não ginecológica (incluindo cesárea anterior), queixa somática não pélvica²², história de múltiplos parceiros sexuais, trauma ou abuso psicosssexual^{8 22-24}, abuso de álcool ou droga, aumento do fluxo menstrual, doença inflamatória pélvica, patologia pélvica e comorbidade psicológica⁸. Pacientes com dor pélvica crônica possuem quatro vezes mais chance de apresentar doença inflamatória pélvica²⁵, têm alta incidência de constipação, síndrome de intestino irritável, depressão e ansiedade comparadas com o grupo controle²⁶.

A dispareunia apresenta prevalência de 12-21% em mulheres de 20 a 60 anos de idade²⁷⁻³⁰. Nas adolescentes (16-19 anos) a prevalência de dispareunia é mais elevada atingindo 20%³¹, comparada às de 50-60 anos (6,5%). Portanto mulheres mais jovens apresentam prevalência mais elevada comparada às mais velhas com risco relativo de 2,0²⁷.

Diversos fatores podem estar associados à dispareunia, dentre eles ressaltam-se a menopausa, variações anatômicas, episiotomia e rotura perineal (associados à dispareunia superficial) e endometriose (dispareunia superficial e profunda), dor pélvica crônica (dispareunia profunda)^{8 32} doença inflamatória pélvica, abuso sexual, ansiedade e depressão⁸.

1.3 Comprometimento do assoalho pélvico

1.3.1 Aspectos anatômicos

A pelve feminina consiste de uma interação complexa entre ligamentos, musculatura e nervos. A musculatura do assoalho pélvico pode ser dividida em superficial e profunda, conforme a sua localização na pelve. O assoalho profundo da pelve é formado pelo grupo de músculos coccígeo e levantador do ânus que consistem nos músculos puboretal, pubococcígeo e o íliococcígeo³³. A fraqueza desses músculos do assoalho pélvico tem sido associada com uma variedade de patologias e implicada em algumas causas de dispareunia profunda^{34 35}.

A inervação dos órgãos pélvicos na maioria das vezes origina-se da medula espinhal sacral e lombar, do tronco simpático e alguns nervos periféricos^{33 36}. O nervo pudendo é um dos mais importantes na anatomia pélvica, em especial para a

região anogenital, pois dá origem à diferentes ramos para várias estruturas perineais³⁷. Estes incluem o nervo retal inferior, nervo perineal e o nervo dorsal do clitóris. O nervo pudendo é composto de ramos somáticos do plexo sacral de S2 a S4^{33 36}. Em virtude de sua localização na pelve o nervo pudendo está sujeito à lesão durante cirurgias pélvicas ou parto. O nervo pudendo pode em alguns casos inervar músculos do assoalho pélvico e estar associado à sensação da genitália externa, embora a maioria da inervação do assoalho pélvico origine-se de ramos nervosos provenientes do plexo sacral³³. Esta é a razão pela qual ele é um dos mais importantes nervos relacionados à dispareunia e dor pélvica³⁸.

1.3.2 Fisiopatologia da dor pélvica crônica

1.3.2.1 Sensibilização periférica

A plasticidade das vias de condução da medula espinhal (corno dorsal) é deteriorada frente a estímulos nocivos prolongados e pode resultar em significativa alteração no processo de informação sensorial^{39 40}. O trauma agudo estimula processo inflamatório com liberação de prostaglandina, substância P, bradicinina, dentre outras substâncias algio gênicas⁴¹. Estas substâncias sensibilizam as terminações nervosas das fibras nociceptivas A δ e C (nociceptores), reduzindo o limiar para a dor dos nociceptores ativos e ativando nociceptores silenciosos, gerando hiperalgesia^{42 43}. Na persistência da lesão esse mecanismo assume papel fundamental, resultando na mudança fenotípica do neurônio em virtude de sua plasticidade⁴⁴.

Por outro lado, quando uma fibra sensitiva é estimulada eletricamente o impulso caminha não só em direção à medula espinhal (sentido ortodrômico), mas também no sentido inverso, para a periferia (sentido antidrômico). Quando esse estímulo antidrômico chega à periferia, há liberação de óxido nítrico, substância P, CGRP (proteína relacionada ao gene da calcitonina), neuroquininas A e B, dentre outros, que causam a inflamação neurogênica, caracterizada por vasodilatação, edema e hiperalgesia⁴⁵. Isso gera mais lesão tecidual, o que fecha o ciclo e faz o estímulo doloroso se perpetuar. Esse mecanismo permite interpretar que a dor pélvica crônica tem, ao menos em parte, um componente inflamatório crônico importante¹⁸.

1.3.2.2 Sensibilização central (medula ou cérebro)

A dor crônica pode apresentar características de sensibilização central ^{46 47} com conseqüente hipersensibilidade a dor no tecido não-inflamado alterando a resposta sensorial induzida por aferências normais. Tal aumento na sensibilidade a dor pode ser atribuído à manutenção dos sintomas mesmo após o desaparecimento da causa inicial e na ausência de patologia periférica⁴⁸.

1.3.2.3 *Cross-talking* entre vísceras e/ou músculos

Podem ocorrer reflexos viscerossomáticos, visceroviscerais, ou ambos, que podem levar ao desenvolvimento da síndrome miofascial e à ocorrência de novos pontos dolorosos ⁴⁹ denominado *cross-talking*, existente entre vísceras e entre víscera(s) e músculo(s) que pode gerar uma sensibilização cruzada ou *cross-*

sensitization. Embora existam evidências clínicas e experimentais da sua ocorrência, os mecanismos fisiopatológicos envolvidos ainda não são compreendidos. Os mecanismos envolvidos seriam a projeção convergente de neurônios de segunda ordem da medula espinhal, entretanto mecanismos periféricos também são essenciais como determinantes da condição⁵⁰. Tal situação ocorre geralmente entre vísceras e/ou músculos que compartilham em diversos momentos um mesmo segmento de inervação medular⁵⁰. O estímulo nociceptivo originado em uma víscera também induz à sensibilização central, levando à hipersensibilidade viscerovisceral e viscerosomática⁵¹. Miranda et al.⁵² e Giamberardino et al.⁵³ relatam que a dor referida pode ter mecanismo bidirecional, como é o caso da dor visceral causando hiperalgesia em áreas de dor referida e por outra via a aferência somática podendo levar à hiperalgesia visceral.

1.3.3 Dor da parede abdominal como causa de dor pélvica crônica

Em relação a dor da parede abdominal, a neuropatia e a síndrome miofascial são algumas das mais importantes. As neuropatias mais comuns afetam os nervos iliohipogástrico, ilioinguinal e genitofemoral. Elas são causadas pela secção do nervo (com a formação de neuroma ou pobre neuroplasticidade adaptativa), ligadura inadvertida de nervo ou cicatriz fibrosa do tecido adjacente englobando o nervo⁵⁴. A síndrome miofascial tem fisiopatologia mais obscura e é atribuída à isquemia tecidual devido a contração muscular prolongada e consequente acúmulo de substâncias inflamatórias tais como serotonina, histamina e prostaglandina. Estas substâncias têm a propriedade de induzir contração muscular que geraria um ciclo vicioso de reverberação mesmo após cessação do evento desencadeador⁵⁵.

Ela é primariamente caracterizada pela presença dos pontos de gatilho (PG) na parede abdominal, embora isso não necessariamente exclua a origem visceral para a dor persistente^{56 57}. Tais PGs são definidos com pequenas áreas de hiperalgia localizadas nas regiões dos músculos esqueléticos ou fâscias (e.g. no reto abdominal e músculo oblíquo externo), que comprimidos causam a dor supracitada (em um dermatomo correspondente ou distante) com ou sem contratura perceptível dos músculos locais e/ou mudanças autonômicas na pele subjacente tais como pilo-ereção e suor⁵⁸. Embora ele não faça parte do exame ginecológico, os PGs podem ser facilmente identificados por observadores treinados⁵⁹.

1.3.4 Fisiopatologia da dispareunia

1.3.4.1 Vulvodínia

A vulvodínia representa a maior causa de dispareunia superficial. Ela é caracterizada pela dor em queimação, desconforto e hiperalgesia na região vulvar na ausência de qualquer doença clínica ou neurológica^{34 36}. A vulvodínia pode ser de dois tipos, essencial primária, a qual não possui etiologia conhecida e, secundária, decorrente de inflamação ou infecção vulvovaginal^{34 60}. Múltiplos fatores estão envolvidos na etiologia da vulvodínia, como os fatores psicológicos visto que mulheres com vulvodínia apresentam baixo limiar para dor. Outro fator etiológico tem sido atribuído à disfunção da musculatura do assoalho pélvico secundário à sua fraqueza com interferência na inervação local. A teoria multifatorial é corroborada pelo fato de mulheres com vulvodínia tenderem a sofrer de outras síndromes dolorosas crônicas como fibromialgia, cistite intersticial e dor de cabeça crônica³⁴.

A inervação sensorial da vulva é suprida na sua maioria pelo nervo pudendo, o qual submetido ao trauma e inflamação pode ser precursor de lesão em pacientes com vulvodínia⁶¹. O aumento na inervação da derme papilar e intraepitelial ao redor da vulva e vestíbulo tem sido descrito em mulheres com vulvodínia⁶⁰. Outro fator é o aumento de nociceptores desencadeado por processo inflamatório e calor, dentre outros fatores⁶². Tais achados suportam a hipótese de associação do aumento da inervação e atividade neuronal, além de um processo inflamatório na vulva e vestíbulo estarem associados à vulvodínia.

1.3.4.2 Vaginismo

É definido como dificuldade recorrente ou persistente da mulher permitir a entrada vaginal do pênis, dedo ou qualquer outro objeto, apesar do seu desejo expresso de fazê-lo⁶³. Em geral isso tem sido atribuído ao medo de dor, disfunção do assoalho pélvico ou de natureza comportamental. Vaginismo primário, existente do início de qualquer esforço sexual, é atribuído às dificuldades com a criação e atribuído à desconforto com a sexualidade em geral. Vaginismo secundário é reativo a um processo de doença (e.g. síndrome vestibular vulvar) ou questões de relacionamento, começando após um período de relações sexuais com sucesso⁶⁴.

Dor e/ou espasmo no levanteador pode também ocorrer quando os músculos do intróito desenvolveram o padrão de contração involuntária. Entretanto os dois grupos de músculos podem funcionar independentemente. Isto significa que o vaginismo do intróito pode existir sem o espasmo do levanteador e vice-versa⁶⁴.

1.3.4.3 Dispareunia pós-parto

O modo de parto e trauma perineal podem estar associado à dispareunia. Mc Donald et al.⁶⁵ investigaram se o modo de parto e trauma perineal estão associados à dispareunia. A razão de chances de dispareunia era maior após o parto em mulheres submetidas à parto vaginal com vácuo extrator (razão de chances ajustada 2,28, IC 95% 1,3–4,1; $p = 0,005$) ou cesárea de emergência (razão de chances ajustada – 2,41, IC 95% 1,4–4,0; $p = 0,001$) comparadas àquelas que tiveram cesárea eletiva (razão de chances ajustada 1,71, 95% IC 0,9–3,2; $p = 0,087$) ou parto vaginal com períneo intacto (razão de chances ajustada 1,0) aos 18 meses pós-parto.

1.3.4.4 Dispareunia por endometriose

A endometriose é causa bem conhecida de dispareunia profunda em mulheres em idade reprodutiva^{61 66}. A prevalência de endometriose em mulheres em idade reprodutiva é de 10%, e destas, a metade apresenta dispareunia profunda⁶⁶. Em pacientes com endometriose foi observado aumento na densidade de ramos nervosos nociceptivos nos ligamentos uterossacrais sendo proposto neurogênese local como a causa de dispareunia profunda⁶⁷. A dispareunia profunda tem sido associada à presença de lesões endometrióticas profundas nos ligamentos uterossacros⁶⁸. Mulheres com esse tipo de lesão tem dispareunia profunda mais intensa que àquelas com lesões em outros locais⁶⁹. Isto pode estar associado à presença de nervos sensoriais e sensoriais motores nesses ligamentos que podem estar infiltrados por lesões endometrióticas⁷⁰. A dispareunia profunda também pode

ser causada por tração dos ligamentos uterossacrais fibrosados durante a relação sexual e também pela pressão em nódulos endometrióticos infiltrados por tecido fibrótico. Além disso, a imobilização dos órgãos pélvicos durante coito ativo pode contribuir para a patogênese da dispareunia profunda⁷¹.

1.3.4.5 Espasmo do levantador

O espasmo dos músculos do levantador do ânus pode estar associado ao vaginismo. Isso pode se desenvolver na presença de desconforto visceral resultante de patologia pélvica ou após cirurgia para correção de tais patologias. Uma vez que o hábito muscular é estabelecido ele pode persistir após a causa original ser corrigida. Esse problema é comum em mulheres com dor pélvica diária ou dispareunia⁷².

Independente da causa primária, é comum a identificação da sensibilidade na musculatura do assoalho pélvico nas mulheres com dor pélvica crônica⁷³. Tem-se observado que 50% das mulheres portadoras dessa condição apresentam dispareunia moderada a severa. Esse sintoma está diretamente associado à presença de espasmo da musculatura do assoalho pélvico (músculo elevador do ânus) detectado clinicamente independente da causa primária da doença⁷³. Acredita-se que tal comprometimento não seja a condição primária na maioria dos casos, mas provavelmente oriundo de *cross-talk*, dor referida. Existem inúmeros elementos fisiopatológicos que justificam tal fato, particularmente na síndrome da dor miofascial abdominal (SDMA) na qual a placa nervosa terminal (*endplate noise-EPN*) nos pontos de gatilho (myofascial trigger points, MTrP) e as conexões entre este e o cordão espinhal foram descritas⁷⁴. Diversos fatores podem perpetuar

SDMA, como a perda de massa muscular, isquemia muscular e dor visceral referida, dentre outros. O mecanismo para explicar a geração e perpetuação do estímulo do MTrP é desconhecido, entretanto a liberação facilitada de acetilcolina nas placas nervosas terminais motoras e das substâncias neuronais e vasculares é acreditado resultar na despolarização e, conseqüentemente, na contração sustentada da fibra muscular⁷⁵. Esta leva à isquemia localizada causando a liberação de neuroquinina, histamina, setoronina e prostaglandina que estimulam os nociceptores, aumentando a liberação de acetilcolina. Isto gera contração muscular reflexa resultando em um ciclo sustentado de dor e espasmo. Outra explicação seria que a sobrecarga transitória da musculatura poderia causar dano no retículo sarcoplasmático e no sistema de túbulos T levando a liberação do íons cálcio estocados, retomando o processo na área injuriada causando contração muscular permanente⁷⁶. Todavia em algumas pacientes observa-se que o espasmo do assoalho pélvico é o único elemento objetivo capaz de explicar os sintomas percebidos por elas. Embora se tenha observado resultados promissores na reabilitação desses músculos não se dispõe de ferramenta objetiva e reproduzível para mensurar o impacto de tais medidas na funcionalidade do assoalho pélvico, tampouco na sua anatomia. Lesões como avulsão do músculo do assoalho pélvico após o parto ou cirurgias pélvicas dificilmente são detectadas clinicamente com precisão e técnica utilizadas para avaliar sintomas associados ao espasmo do músculo levantador do ânus (MLA)⁷⁷. De modo geral a literatura carece de um método objetivo e amplamente reproduzível para identificar eventual lesão dos músculos do assoalho pélvico. Desde o final do último século, a ultrassonografia 3D e a ressonância magnética têm sido destaques na uroginecologia para avaliação de incontinência urinária, prolapso genital e

implantes de telas⁷⁸ mas ainda não foram exploradas na população de mulheres com DPC.

1.4 Métodos de análise e avaliação do assoalho pélvico

A avaliação da dor pélvica crônica de causa musculoesquelética, ou seja, que envolve o assoalho pélvico é desafiadora. O exame dessas estruturas causam desconforto às pacientes seja pela palpação intravaginal ou intrarretal. O diagnóstico da causa musculoesquelética é difícil em virtude da falta de um teste de referência que confirme a disfunção tecidual seja pelo exame físico, biópsia, estudo de imagem, eletromiografia ou marcadores séricos. Os critérios de consenso entre os especialistas que incluem história clínica, sintomas e achados do exame físico têm servido como substitutos de marcadores objetivos para muitas condições clínicas. Infelizmente não existe um critério diagnóstico de consenso para dor pélvica de causa musculoesquelética, o que tem, provavelmente dificultado a pesquisa nessa área. Além disso, os estudos existentes têm limitações significativas: inefetividade, aplicação incorreta de teste diagnóstico e falhas nos desenhos⁷⁹. Essas considerações podem ser aplicadas à musculatura do assoalho pélvico.

Diversos métodos têm sido utilizados na avaliação do assoalho pélvico como: palpação digital, perineometria, eletromiografia, ultrassonografia e ressonância magnética. A palpação digital, embora fidedigna, é subjetiva, o que dificulta a avaliação prospectiva, particularmente quando a paciente será examinada por profissionais diversos em momentos distintos. A perineometria é medida objetiva da pressão vaginal que apresenta boa concordância com a avaliação digital. Entretanto, ela pode sofrer influência de vários fatores (ativação da musculatura sinérgica,

principalmente do músculos da parede abdominal, dos músculos respiratórios, dos músculos glúteos e adutores da coxa) e não tem a capacidade de medir a força ou função do assoalho pélvico e sim a pressão vaginal⁸⁰. Além disso, os diferentes modelos de dispositivos intravaginais disponíveis impedem a comparação de resultados entre os estudos^{81 82}. De qualquer forma embora haja acordo entre os métodos de avaliação digital e por aferição de pressão eles não podem ser considerados válidos, sensíveis e reprodutíveis para o propósito científico⁸³. A eletromiografia mensura a atividade elétrica dos músculos e pode ser de superfície ou intramuscular. A avaliação superficial pode sofrer influências externas diversas e a intramuscular é tecnicamente limitante. Além disso, para avaliar apenas uma unidade motora, as respostas obtidas podem não ser lineares, portanto não representar a atividade muscular como um todo⁸⁴. A ressonância nuclear magnética tem se mostrado muito eficaz na avaliação do assoalho pélvico, porém as limitações para a execução do exame e o custo operacional praticamente inviabilizam a sua utilização de rotina⁸⁵⁻⁸⁷. A ultrassonografia, particularmente por via transperineal tem se mostrado muito eficiente em avaliar a morfologia e a função do assoalho pélvico em mulheres. O método tem várias vantagens sobre outras modalidades de imagem, incluindo a ausência de radiação ionizante, relativa facilidade de utilização, mínimo desconforto, custo/efetividade, curto tempo para realização e ampla disponibilidade. No entanto, o conhecimento geral da ultrassonografia do assoalho pélvico não é difundido, além de haver diferentes especialistas envolvidos, (radiologistas, urologistas, ginecologistas e cirurgiões colorretais) limitam a difusão da técnica^{78 88-103}. Com o advento da ultrassonografia tridimensional o método passou a ser utilizado com certa frequência para avaliação da incontinência urinária e fecal e prolapso genital^{88 92}. Até o momento não há descrição na literatura da

utilização da ultrassonografia transperineal como método de avaliação do assoalho pélvico de mulheres portadoras de dor pélvica crônica, assim como não há descrição do uso da sonda RIC5-9D (endovaginal) para obtenção de imagens do assoalho pélvico via transperineal, o que é passível do ponto de vista clínico, pela alta frequência permitindo o detalhamento da imagem.

A ultrassonografia tridimensional oferece diversas possibilidades diagnósticas. O 3D cine, o qual melhora a avaliação da percepção de profundidade; a ultrassonografia tridimensional em tempo real (4D) provê a visão de movimento tridimensional em tempo real; o TUI (*tomography ultrasound image*) permite a exibição de vários planos paralelos em apenas uma imagem; o VCI (*volume contrast imaging*) melhora a imagem contrastada e diminui o artefato entre os tecidos; Omniview retifica estruturas curvêneas para serem vistas no mesmo plano¹⁰⁴.

As principais vias de exame com ultrassonografia 3D/4D para avaliação da musculatura do assoalho pélvico são transperineal, transvaginal e endoanal. Na via transperineal utiliza-se transdutor convexo com frequência de 3,5 a 6 MHz com a paciente em posição de litotomia com os quadris flexionados e levemente abduzidos ou na posição ortostática. O transdutor é colocado no corpo perineal no plano médio-sagital a fim de delinear os músculos e órgãos do assoalho pélvico. As imagens são obtidas com a paciente em repouso, durante a manobra de Valsalva e durante contração. Esse acesso é superior à via transabdominal⁹⁸. O transdutor transvaginal 3D de 9-16 MHz pode ser usado na posição de litotomia descrita acima. O transdutor é girado 180° para visualização do ânus e estruturas adjacentes, incluindo o esfíncter anal interno (EAI) e o esfíncter anal externo (EAE). A avaliação sagital da porção anterior do períneo mostra a vagina distal, bexiga, uretra e o septo retovaginal¹⁰⁵.

Algumas medidas anatômicas podem ser obtidas neste plano: perímetro do músculo puborretal, ângulos uretrovesical posterior e anorretal e diâmetro hiatal. A distância entre a margem posterior da sínfise púbica e o limite posterior da junção anorretal representa o perímetro puborretal. A diferença de comprimento entre a medida em repouso e durante o esforço define a atividade dinâmica deste músculo, que normalmente encurta durante a contração. O ângulo anorretal é medido onde o eixo longitudinal do canal anal se encontra a margem posterior da parede retal. O ângulo uretrovesical ou junção uretrovesical é medido traçando-se uma linha perpendicular ao eixo x da imagem que continua até a margem da base da bexiga quando a paciente está em repouso. O diâmetro do hiato deve ser medido no plano axial e é a distância entre a superfície dorsal da sínfise púbica e a superfície ventral do músculo puborretal. Quando o transdutor é mantido em posição transversal, orientada a 45° na direção oposta ao nível do introito vaginal, uma visão diferente do esfíncter anal pode ser visualizada. Como é o caso do eixo axial, o esfíncter anal externo parece ser hipoecóide. Esta rota foi usada para avaliar o complexo do esfíncter anal, doença hemorroidária, fístulas anais e lesões pós-parto no assoalho pélvico⁷⁸.

A via transvaginal é realizada com a paciente na posição de litotomia como descrito na via transperineal. Pode ser utilizada uma sonda eletrônica biplana (linear com matrizes transversais perpendiculares) de 5-12 MHz com rotação mecânica de alta frequência (9-16 MHz) ou com sonda eletrônica radial. É importante para manter o transdutor inserido na vagina em posição neutra e evitar pressão excessiva sobre as estruturas adjacentes, de modo a não distorcer a anatomia¹⁰⁵.

As sondas eletrônicas biplano fornecem imagens sagitais seccionais 2D (matriz linear) e imagens axiais (matriz transversal) dos compartimentos anterior e

posterior. A imagem é geralmente obtida com o paciente em repouso e durante a manobra de Valsalva e contração dos músculos do assoalho pélvico¹⁰¹.

A via endoanal requer transdutor de alta frequência (7 MHz ou mais) que produz imagem panorâmica de 360° e é utilizado para visualizar o complexo do esfíncter anal e auxiliar no diagnóstico da incontinência fecal. Visto que as imagens obtidas exibem todo o canal anal, sua relação com o complexo esfíncteriano e o assoalho pélvico, esse método pode ser usado para delinear fístulas, abscessos e tumores¹⁰⁶.

1.5 Estudos relevantes

Atualmente existe evidência de disfunção da musculatura do assoalho pélvico em pacientes com dor pélvica crônica^{72 73 107}. Por outro lado, outro estudo avaliou mulheres com e sem DPC e comparou a disfunção musculoesquelética pélvica e do assoalho pélvico. Concluíram que a frequência de sensibilidade muscular foi significativamente maior nas mulheres com DPC¹⁰⁸. Tal envolvimento da musculatura do assoalho pélvico pode estar associado à DPC de forma direta ou indireta. O trauma muscular durante a gestação, parto ou cirurgia pélvica são exemplos do mecanismo direto. A DPC que pode ser causada pelo reflexo víscero-visceral ou víscero-muscular afetando as estruturas inervadas pelos mesmos segmentos neurais são hipóteses para os mecanismos indiretos que pode ser exemplificado pela cistite intersticial acompanhada do espasmo da musculatura do assoalho pélvico¹⁰⁹. Outros trabalhos demonstram a redução significativa na força média e resistência dos músculos do assoalho pélvico em pacientes com DPC, comparados com àquelas sem DPC^{72 110 111}.

A avaliação do assoalho pélvico pela ultrassonografia 3D tem sido validada por estudos de variabilidade intra e interobservador em diversas investigações^{96 112-114}. Alguns estudos relatam reprodutibilidade satisfatória para medidas do assoalho pélvico. Van Delft et al.¹¹⁵ realizaram estudo de variabilidade intra e interobservador das medidas do assoalho pélvico em primigestas antes do parto, no pós-parto precoce e três meses pós-parto através de ultrassonografia endovaginal 3D. Os seguintes parâmetros foram avaliados: área hiatal, diâmetro ântero-posterior e transversal, espessura do músculo às 3 e 9 h e a distância entre o músculo levantador do ânus e a uretra direita e esquerda (DMLU-D e DMLU-E). Os autores concluíram que os parâmetros confiáveis foram a área hiatal, diâmetro ântero-posterior e a conexão entre o LAM e o osso púbico, entretanto os menos confiáveis foram a espessura do músculo e os DMLU. Santoro et al.⁹⁰ avaliaram pacientes nulíparas assintomáticas utilizando ultrassonografia 3D endovaginal e realizaram medidas da área hiatal e diâmetros transversal e ântero-posterior do hiato. Esses autores encontraram variabilidade satisfatória intra e interobservador para tais parâmetros.

Por fim, ressalta estudo prospectivo realizado via transperineal com sonda RAB4-8-D que avaliou medidas do assoalho pélvico como diâmetros ântero-posterior e transversal e a área hiatal¹¹⁶. Foram incluídas no estudo gestantes primigestas examinadas com 12 semanas, com 35-37 semanas de gestação. A variabilidade intra e interobservador demonstrou muito boa concordância para pacientes avaliadas em repouso nos casos realizados por examinador experiente e com treinamento.

2 Objetivos

2.1 Geral

Avaliar as lesões do músculo levantador do ânus e a confiabilidade intra e interobservador da biometria do assoalho pélvico em mulheres com dor pélvica crônica e dispareunia.

2.2 Específicos

2.2.1 Avaliar a ultrassonografia transperineal utilizando-se a sonda vaginal RIC5-9-D como método fidedigno e reprodutível na realização de medidas do assoalho pélvico e identificação de lesões do músculo levantador do ânus em mulheres portadoras de dor pélvica crônica e dispareunia;

2.2.2 Verificar a aplicabilidade e a confiabilidade inter e intraexaminador da ultrassonografia tridimensional na mensuração de estruturas do assoalho pélvico de mulheres portadoras de dor pélvica crônica e dispareunia.

3 Material e Métodos

O protocolo de estudo número 128.942 foi aprovado pelo comitê de ética do Hospital das Clínicas da USP de Ribeirão Preto e o consentimento informado assinado pelas pacientes após a seleção das mesmas.

O estudo foi transversal para avaliação da variabilidade intra e interobservador incluindo 49 mulheres portadoras de dor pélvica crônica com dispareunia sem causa aparente com mais de seis meses de duração, no período de março de 2014 a outubro de 2015. Essas mulheres foram recrutadas no ambulatório de dor pélvica e ginecologia endoscópica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP). Não foram elegíveis mulheres após a menopausa, com idade inferior a 18 anos ou superior a 50 anos, índice de massa corporal superior a 40 kg/m², portadoras de incontinência urinária ou fecal, cirurgias perineais e histerectomia. Foram também excluídas mulheres com diagnóstico prévio de endometriose (diagnosticada através de inspeção visual durante laparoscopia, histologia ou sugerido por dismenorréia severa¹¹⁷, síndrome da bexiga dolorosa (dor quando a bexiga começa a encher, frequência urinária, noctúria ou urgência, cistoscopia evidenciando glomerulações, úlcera de Hunner, síndrome do intestino irritável (critério de Roma III)¹¹⁸, sinal de Carnett ou abdominal ou neuralgia típica, considerada presente quando a paciente apresentou dor intermitente episódica espontânea com duração relativamente curta; a dor era descrita como penetrante, perfurante ou choque e apresentada com disestesia e/ou parestesia, incluindo coceira, dormência, formigamento e comichão.

3.1 Avaliação da dor e assoalho pélvico

O protocolo de pesquisa incluiu avaliação clínica ginecológica, ultrassonografia abdominal e pélvica, avaliação da intensidade da dor pela escala

visual (VAS- *visual analogue scale*) em relação a dor média experimentada no último mês bem como medida da ansiedade, depressão e sintomas psíquicos usando “the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4)¹¹⁹” e o “Self Reporting Questionnaire20 (SRQ-20)¹²⁰”.

3.2 Protocolo de avaliação pela ultrassonografia

3.2.1 Aquisição do volume ultrassonográfico

O volume 3D estático foi adquirido de todos os participantes como previamente descrito por Dietz et al.¹⁰⁰ por dois examinadores experientes em ultrassonografia 3D, examinador 1 (MAMVC) e examinador 2 (FAAM) cegos às informações clínicas. Cada exame (ultrassonografia transperineal) consistiu da obtenção de um bloco 3D. Para a coleta destes blocos utilizou-se o aparelho Voluson E8 Expert (GE Healthcare, Zipf, Austria) com a sonda RIC5-9-D coberta com preservativo estéril a qual foi posicionada translabial no plano médio sagital e com ângulo de aquisição de 120° SRI II 2D 2, SRI II 3D 3, *power* 92% (0,7 MI, TIs 0,0), *threshold* 28, *maximum quality*, *Mix* 100/0. O *preset* usado foi *Gynecology render* com ganho de 0. Tal plano incluiu todo o hiato do músculo levantador do ânus, a sínfise púbica, a uretra, vagina, tecidos paravaginais, reto e alça do músculo (ou feixe) puborretal da parede pélvica lateral na área do arco tendíneo do músculo levantador do ânus até a margem posterior da junção anorretal⁷⁸. Previamente ao exame era solicitado às pacientes esvaziarem a bexiga. Para cada paciente eram colhidos três blocos em posição de litotomia. Entre a coleta de cada bloco era solicitado à paciente o ato de se levantar e retornar à posição anterior. A coleta dos

blocos foi realizada em uma sequência pré-estabelecida de forma alternada entre as pacientes: sequência 1 (examinador 1, examinador 2, examinador 1) ou sequência 2 (examinador 2, examinador 1, examinador 2).

3.2.2 Análise dos volumes

Todos os volumes foram salvos na máquina de ultrassonografia e posteriormente realizado *back up* em um *hard disk* externo para análise posterior no aparelho descrito acima. Os blocos foram analisados pelos examinadores A (MAVC, autor) e B (AVC) de forma cega (identificação do paciente omitida no aparelho) e aleatória. Cada avaliação dos examinadores partiu dos blocos e não de imagens pré-selecionadas. Os dois examinadores possuíam experiência mínima em análise de blocos 3D de um ano. Realizou-se estudo de reprodutibilidade intra e interobservador para os parâmetros analisados. A análise intraobservador foi realizada no intervalo de 90 dias (setembro e dezembro de 2015) e a interobservador em momento único. As medidas foram obtidas nos planos seccionais médio sagital usado para identificar a distância mínima entre a borda posterior hiperecogênica da sínfise púbica e a borda anterior hiperecogênica da placa do levantador, justamente posterior ao ângulo anorretal. Após inclinação do volume 3D apropriadamente, o arco púbico (formado pelas margens inferiores dos ramos púbicos), a uretra média, o canal anal e ambos os lados da parte pubococcígea do músculo levantador do ânus (MLA) foram visualizados no plano axial. Neste plano foram realizadas as seguintes medidas: diâmetro ântero-posterior (AP) (Figura 1), diâmetro transverso (T) (Figura 1), área hiatal Render (Figura 2) e Omni-VCI (Figura 3), espessura do MLA às 3 e 9 h (Figura 4), distância entre o MLA

e a uretra (DMLU) direita e esquerda (Figura 5), distância uretra-ânus (Figura 6) e, na presença de avulsão do MLA, a lacuna entre o levantador e o osso púbico (LLP) (Figura 7). O plano das dimensões mínimas hiatal do levantador foi usado para avaliar a inserção do MLA ao osso púbico (nível pubococcígeo) (Figura 8). O seguinte sistema de *score* foi usado como descrito previamente na ressonância magnética^{121 122} e estudos de ultrassonografia endovaginal¹²³: (1) inserção completa do músculo ao osso púbico, sem qualquer lesão; (2) <50% de lesão muscular; (3) ≥50% de lesão muscular (avulsão parcial ≥50%); (4) avulsão completa muscular e completo destacamento do músculo ao osso púbico. No caso de avulsão, a lacuna do osso púbico ao levantador (LLP) foi medida como a distância entre o remanescente do músculo pubococígeo e a inserção original ao osso púbico. A parte puborretal do MLA foi avaliada usando-se o mesmo sistema de *score*, movendo-se o bloco mais distal em relação ao plano axial. Para avaliação da avulsão entre o músculo elevador do ânus e o osso púbico foi utilizado o método TUI (tomographic ultrasound imaging).

3.2.2.1 Técnica de renderização

Para todos volumes realizaram-se as medidas usando-se a técnica de renderização como previamente descrita^{100 124}. Em síntese, o volume 3D era aberto e checado para alinhamento apropriado nos vários planos. A rotação no plano A era realizada para alinhar a margem posterior da sínfise púbica à margem anterior do músculo puboretal, onde se define o ângulo anorectal no mesmo nível horizontal. A aplicação da renderização 3D era então ativada. Os volumes renderizados eram ajustados a espessura de 1,5 a 2,5 mm com o plano das dimensões mínimas incluso

na região de interesse, a qual delineava o volume renderizado com a direção da renderização colocada no sentido caudal para cranial. A espessura era ajustada para otimizar a visualização da inserção do músculo puborretal a qual depende de um número de fatores, incluindo a massa muscular da paciente e qualidade da imagem. Foi utilizado o *preset* padrão de renderização superfície/mínimo (80/20) e com transparência colocada em 50⁷⁸ (Figura 8).

3.2.2.2 Técnica VCI-OmniView

A técnica VCI superpõe e inclui diferentes camadas de tecido na construção da imagem, reduzindo e eliminando artefatos que são gerados randomicamente, enquanto que estruturas anatômicas são realçadas levando a melhora no contraste e suavidade nas imagens. É semelhante ao modo multiplanar onde cada imagem representa uma fatia muito fina do bloco vistos de planos longitudinal, coronal e transversal simultaneamente. O VCI tem a mesma representação, mas cada fatia é mais espessa e a transparência e espessura da fatia podem ser ajustadas. Por outro lado, a técnica OmniView permite fatiar o volume no modo multiplanar ao longo de qualquer plano requerido pela simples exibição de uma linha ao longo do plano selecionado. Portanto, a combinação do OmniView e VCI permite a análise do volume 3D ao longo de qualquer plano, incluindo uma fatia com a espessura designada, produzindo imagens suaves e com elevado contraste. No presente estudo esse método foi aplicado para o plano das dimensões mínimas da área hiatal previamente descrito. Este último plano compreende a margem posterior da sínfise púbica à margem anterior do músculo pubo retal, onde se encontra o ângulo anorretal. O volume 3D era aberto e observado em relação ao alinhamento

apropriado nos vários planos. A aplicação Omni-View era então ativada. O plano das dimensões mínimas da área hiatal era obtido desenhando-se a linha no plano médio sagital da margem posterior da sínfise púbica à margem anterior do músculo puborretal no ângulo anorretal incluindo a espessura de 10 a 20 mm, evitando-se a necessidade de rotação do plano Z⁸⁸ (Figura 9).

3.2.2.3 Técnica do TUI (*Tomographic Ultrasound Imaging*)

A imagem de ultrassonografia tomográfica foi obtida de volumes a intervalos de 2,5 mm, variando de 5,0 mm abaixo e 12,5 mm acima do plano de dimensões mínimas da área hiatal⁹⁴ (Figura 10A).

Os dados foram armazenados em banco de dados (Microsoft® Excel® 2013) e analisados estatisticamente por meio do programa estatístico SPSS, versão 23,0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e *software* R Studio versão 0.99.903 para Mac OS.

A confiabilidade das medidas obtidas nos blocos de US 3D foi avaliada da seguinte maneira: i) pela análise da concordância intra-observador feita entre as medidas obtidas pelo examinador A em dois momentos distintos (setembro/2015 e dezembro/2015); ii) pela concordância inter-observador, isto é, entre as medidas feitas pelo examinador A em setembro/2015 e pelo examinador B.

O coeficiente de correlação intraclass e respectivos intervalos de confiança a 95% (IC 95%) foram calculados para ambas as etapas de análise de concordância e interpretados de acordo com o sistema de escore: < 0,70 concordância muito pobre; 0,70–0,90 concordância pobre; 0,90–0,95 concordância moderada; 0,95–0,99 concordância boa; >0,99 concordância muito boa¹²⁵. O modelo aleatório de duas vias com concordância absoluta foi utilizado para esse cálculo (teste e reteste).

Os coeficientes de correlação de concordância com os respectivos intervalos de confiança a 95% (IC 95%) foram calculados para ambas as etapas de análise de concordância utilizando o pacote epiR e interpretado com o seguinte sistema de score <0,90: pobre, 0,90 a 0,95: moderado, 0,95 a 0,99: substancial, >0,99 quase perfeito.

Posteriormente, a análise de Bland-Altman foi utilizada para construir gráficos dos limites de concordância (LC) das mensurações intra-observador e interobservador ^{126 127}. Essa abordagem é mais robusta do que a análise de correlação isolada quando se deseja avaliar a concordância entre duas medidas contínuas visto que o desvio padrão das diferenças entre as medidas realizadas pelos dois métodos provê um bom índice de comparação entre os mesmos. Para

tanto, a diferença média (Δ) e o DP (SDd) entre as duas medidas foram calculados. O LC foi obtido pela seguinte fórmula: LCi (inferior) = $\Delta - (1,96 \times \text{SDd})$ e LCs (superior) = $\Delta + (1,96 \times \text{SDd})$. O IC 95% dos LC (inferior e superior) foram obtidos pela subtração e adição do erro padrão do Δ (EP Δ) aos respectivos LC ¹²⁸. Para propósito clínico, a confiabilidade/concordância foi interpretada usando a diferença relativa entre medidas, ou seja uma porcentagem, ao invés da diferença absoluta, como sugerido por Martins e Natri¹²⁵, seguindo os critérios: > 50%: muito ruim, 20-50%: ruim, 10-20%: moderado, 5-10%: bom, <5%: muito bom.

Idealmente a amplitude aceitável do LC deve ser determinada antes da análise, baseada em informações prévias sobre o tema do estudo. Como a literatura é carente dessa informação, Bland e Altman sugerem que, nesse caso, a interpretação do LC deve ser feita com base na experiência clínica ¹²⁷.

5 Resultados

A idade das pacientes variou de 22 a 49 anos com idade média de 39 anos. O IMC médio foi de 27,7 kg/m². A escolaridade variou de 8 a 12 anos com média de 10 anos. A média de gestações foi 1 (variação de 0 a 4), sendo 22 nulíparas. O número de cesáreas variou de 0 a 3 e o número de partos normais de 0 a 4. A média na escala analógica visual de dor foi de 78 mm, a mediana do PHQ-4 foi 6 e do SRQ-20 foi 8. Oito mulheres (16,3%) foram submetidas à episiotomia prévia. A prevalência de lesão do levantador do ânus foi 10,2% (n = 5/49) com concordância quase perfeita. Considerando mulheres multíparas a prevalência foi de 18,5 (n= 5/27). Destas, duas possuíam *score* 4 (lesão completa) (Figura 10C) com lacuna entre o levantador e o púbis variando de 6,1 mm a 9,3 mm; duas pacientes apresentaram *score* 3 (lesão maior que 50%) (Figura 10B) e uma *score* 2 (lesão menor que 50%, especificamente 10%). Duas pacientes com lesão *score* 4 e duas com *score* 3 foram vistas pelos dois examinadores em todos os blocos enquanto que uma com lesão *score* 2 foi vista somente pelo examinador B. Dentre todas essas cinco pacientes quatro tinham parto normal sendo duas com episiotomia. Todas as lesões identificadas eram do lado direito.

Em relação ao estudo intraobservador, a Tabela 1 mostra os resultados obtidos de 147 blocos de 49 pacientes (três blocos por paciente). O CCI médio variou de 0,90 a 0,99. Os CCIs mais elevados com os seus respectivos intervalos de confiança foram o diâmetro AP (0,99, IC 0,94-1,0), a área hiatal render (0,99, IC 0,96-1,0), a área hiatal OMNI-VCI (0,98, IC 0,93-1,0), DMLU-D (0,98, IC 0,91-0,99) e a distância uretra-ânus (0,99, IC 0,99-1,0). Por outro lado o único parâmetro considerado pobre foi a espessura do MLA às 3 h com CCI de 0,90 (IC 0,62-0,98).

A análise intraobservador mostrou CCC maior que 0,90 para o diâmetro ântero-posterior, área hiatal, DMLU-D e distância uretra ânus, com LC menor que

10%. No geral, o diâmetro transverso do hiato e a espessura do levantador do ânus às 3 e 9 h apresentaram correlação pobre (CCC = 0,85, 0,58, 0,53 e LC de 9,6%, 28,2% e 29,7%, respectivamente). Após a exclusão dos casos de lesão do levantador do ânus, observamos melhora do CCC para essas medidas (0,83, 0,61 e 0,57, respectivamente), porém sem melhora do correspondente LC.

Em relação aos gráficos de Bland e Altman a análise intraobservador demonstrou LCs muito bons para o diâmetro ântero-posterior e área hiatal Omni-VCI, bom para o diâmetro transverso hiatal, a área hiatal render, DMLU-D, moderados para a DMLU-E e distância uretra-ânus e ruim para espessura do levantador às 3 e 9 h.

Os dados acima podem ser visualizados na Tabela 1 e ilustrados nos gráficos de Bland e Altman com seus respectivos LCs na Figura 11. Os gráficos de correlação demonstram que os pontos estão agrupados ao longo de uma linha de 45° com pouca variação entre eles para as medidas dos: diâmetros ântero-posterior, área hiatal OMNI-VCI, área hiatal render e DMLU-D e demais valores com maior dispersão dos pontos, conforme pode ser observado na Figura 12.

Os resultados do estudo de variabilidade interobservador (Tabela 2) demonstraram ICC médio com variação de 0,32 a 0,97. Os parâmetros com melhor CCI e menor intervalo de confiança foram: diâmetro AP, CCI 0,97 (IC de 0,96-0,98), área hiatal Omni-VCI, CCI 0,97 (IC de 0,96-0,98) e área hiatal render, CCI 0,96 (IC de 0,94-0,97). Por outro lado os parâmetros com CCI menores e IC mais alargados foram: espessura do MLA às 3 h, ICC 0,34 (IC de 0,08 a 0,52), espessura do MLA às 9 h, ICC 0,32 (IC de 0,13 a 0,59) e diâmetro transverso, CCI 0,73 (IC de 0,62 a 0,89).

A análise interobservador mostrou CCC moderado a substancial, exceto para o diâmetro transversal, espessura do MLA às 3 e 9 h e DMLU-E, os quais apresentaram pobre CCC interobservador (0,62, 0,30, 0,32, 0,78, respectivamente), com LCs superiores a 15%. Quanto à análise interobservador, após a exclusão dos casos de lesão do levantador do ânus, observamos uma melhora do CCC para essas medidas (0,67, 0,45, 0,39, 0,66, respectivamente), porém sem melhora do limite de concordância correspondente (Tabela 2).

A análise dos gráficos de Bland e Altman e seus LCs para cada parâmetro demonstraram que os melhores resultados (LCs considerados bons) foram para o diâmetro ântero-posterior e área hiatal Omni-VCI, moderados para diâmetro transversal, área hiatal render, DMLU-D e DMLU-E e ruins para espessura do MLA às 3 e 9 h (Figura 13). Os gráficos de correlação exibem a distribuição dos pontos ao longo da reta de 45° com pouca variação entre eles para as medidas: diâmetros ântero-posterior, área hiatal OMNI-VCI, área hiatal render e demais valores com maior dispersão dos pontos, conforme pode ser observado na Figura 14.

6 Discussão

Nossos achados evidenciam que a ultrassonografia transperineal do assoalho pélvico de mulheres com dor pélvica crônica apresenta boa confiabilidade intra e interobservador para mensuração dos parâmetros morfológicos e para identificação objetiva de dano da integridade da musculatura do assoalho pélvico (MAP) em se tratando de lesão completa^{94 128}. Os achados do presente trabalho são similares aos dados da literatura, apesar de estudar uma população ainda não avaliada por este método^{127 128}. A identificação da lesão do levantador do ânus foi muito boa, exceto pela avulsão parcial identificada pelo observador 2. Clinicamente essa mudança pode não ser significativa visto que o defeito observado foi apenas de 20% o que representa no máximo 2,5 mm de avulsão. Em um consenso entre observadores e outros autores, após a análise, nós definimos que não havia lesão.

Apenas 10% das pacientes apresentaram lesões do músculo elevador do ânus na análise pelo TUI. Tais achados reforçam a ideia de que essas lesões não sejam a causa principal da dor em mulheres com dor pélvica crônica e dispareunia. As lesões do MLA puderam ser identificadas na presente investigação, em especial para avulsões completas, o que pode ser corroborado por outros pesquisadores^{94 128}.

A análise intraobservador do diâmetro ântero-posterior e área hiatal render e Omni-VCI demonstrou serem os parâmetros morfológicos mais confiáveis com seus CCC, CCI e limites de concordância indicando que eles podem ser usados com propósitos clínicos e de pesquisa. De forma análoga considerando-se a análise interobservador tais parâmetros foram considerados adequados para uso com propósitos clínicos e de pesquisa de forma cautelosa. Além disso, essas medidas estáticas estão de acordo com descrições de normalidade prévias para mulheres sem prolapso^{113 129}. Por essas razões nós acreditamos que essa técnica deveria ser

usada sistematicamente com objetivo de avaliação do assoalho pélvico em pacientes com DPC e dispareunia em pesquisas futuras.

Por outro lado, medidas do diâmetro transverso do hiato, espessura do músculo levantador do ânus não foram confiáveis, mesmo que usando a técnica que, ao nosso ponto de vista, minimizou a subjetividade. Nós, de fato, não esperávamos isso. Alguns autores descreveram boa confiabilidade para medidas do diâmetro transverso hiatal⁹¹⁻⁹³, entretando, outros autores têm relatado resultados semelhantes ao nosso, embora para diferentes populações e utilizando sonda endovaginal (variabilidade intra e interobservador da biometria e avulsão do músculo levantador do ânus utilizando ultrassonografia tridimensional endovaginal)¹³⁰. Mesmo após a exclusão de casos com avulsão do levantador no presente estudo, a confiabilidade não foi melhorada significativamente.

Em relação aos parâmetros DMLU-D, DMLU-E e distância uretra-ânus o único que apresentou bons resultados em relação ao CCC, CCI e LC na análise intraobservador foi o DMLU-D. Portanto tais parâmetros não podem ser utilizados para o propósito clínico. É provável que o melhor treinamento para medida desses parâmetros melhore esses resultados, idéia compartilhada por outros autores¹¹⁶⁻¹³¹

O presente trabalho demonstrou que a reprodutibilidade das medidas do assoalho pélvico foram satisfatórias (CCI e CCC com resultados satisfatórios para os parâmetros analisados, exceto para as espessuras do músculo levantador do ânus no estudo interobservador (CCI e CCC muito pobres). Os parâmetros com melhor desempenho foram o diâmetro ântero-posterior, área hiatal render e OmniView-VCI que apresentaram CCI e CCC bons, tanto para a análise intra quanto interobservador. Tais achados são concordantes com Dietz et al.¹¹³ que avaliaram 52 nuligestas com transdutor transabdominal usado na posição translabial de 7-4

MHz. Encontraram CCI bom para a área hiatal e diâmetro transverso e muito bom para o diâmetro ântero-posterior. Em 2006 Yang et al(32) estudaram 59 nulíparas chinesas com sonda endovaginal de 5-9 mHz, translabial. Encontraram CCI muito bom para o diâmetro ântero-posterior, bom para a área hiatal e diâmetro transverso. Majida et al(33) avaliaram 17 mulheres assintomáticas e usaram sonda RAB 4-8 MHz translabial. Encontraram concordância muito boa para os diâmetros AP, transverso e área hiatal. Van Delft et al¹²⁸ avaliaram gestantes no terceiro trimestre, no pós-parto imediato e tardio e utilizaram sonda endovaginal pela via endovaginal. Esses autores encontraram concordâncias muito boa para a área hiatal, boa a muito boa para o diâmetro AP e fraca a moderada para a espessura do músculo levantador do ânus às 3 e 9 h. A medida do DMLU apresentou achados discordantes (concordância de baixa a boa em diferentes populações). Em relação a visualização da inserção do músculo elevador do ânus ao osso púbico concluíram que a mesma pode ser identificada pela metodologia utilizada, fato em concordância com os achados da presente investigação. Van Veelen et al¹¹⁶ examinaram 40 pacientes acompanhadas sonda RAB 4-8 MHz com a paciente na posição supina, durante a gestação e no pós-parto através de análise intra e interobservador, utilizando examinador com maior e menor experiência, para os seguintes parâmetros: área hiatal, diâmetro AP e T, DMLU D e DMLU E e encontraram concordância que variou de boa a muito boa. Em relação à medida do DMLU realizada durante a gestação a confiabilidade interobservador foi de fraca a moderada após a primeira sessão de treino (ICC, 0,14-0,54) e melhorou após a segunda sessão (ICC, 0,38-0,71). Esses autores sugerem que a medida do DMLU requer maior treinamento do examinador. Santoro et al⁹⁰ avaliaram a área hiatal, diâmetro AP e T em pacientes nulíparas utilizando-se sonda endovaginal. Na análise intradisciplinar encontraram ICC muito

bom para o diâmetro T e área hiatal e de bom a muito bom para o diâmetro AP. Na análise interdisciplinar encontraram ICC muito bom para o diâmetro transverso e de bom a muito bom para o diâmetro AP e área hiatal. Lone et al.¹³² avaliaram pacientes da clínica uroginecológica pela via transperineal com sonda convexa de 6 MHz e pela via endovaginal com sonda 3D de 9-16 MHz. Dentre outros parâmetros, investigaram o diâmetro AP, T e área hiatal, utilizando sonda endovaginal-3D e encontraram concordância boa para tais parâmetros na análise interobservador. Van Delft et al.¹³³ compararam avaliação pela ultrassonografia transvaginal e transperineal na avaliação da biometria do levantador do ânus e avulsão em nulíparas e primíparas e determinaram a concordância entre a avulsão do levantador pela palpação e ultrassonografia. Tais autores avaliaram 269 nulíparas com 36 semanas de gestação e, destas, 191 pacientes três meses após o parto. Realizaram ultrassonografia 3D transperineal (sonda 4–8 MHz) e transvaginal (sonda 9-16 MHz) no repouso. Concluíram que ambos os métodos de avaliação ultrassonográfica podem ser utilizados para avaliar a área do levantador do hiato, o diâmetro ântero-posterior no repouso e diagnosticar a sua avulsão, entretanto, o segundo método é menos efetivo para analisar o medida do DMLU. A palpação correlacionou-se apenas razoavelmente com as duas metodologias. As medidas da espessura do levantador apresentaram pobre correlação e limites de concordância. Youssef et al.¹³⁴ utilizaram 124 mulheres nulíparas assintomáticas e 118 com sintomas de disfunção do assoalho pélvico e compararam a técnica OmniView-VCI e o método 3D de renderização em relação à medida da área hiatal utilizando sonda RAB 4-8 MHz via translabial. Encontraram alta reprodutibilidade intra e interobservador nos dois grupos de pacientes, achados repetidos em estudo no ano seguinte¹³⁵.

Nós acreditamos que certos fatores podem interferir nessas medidas incluindo: 1) angulação, a qual pode ser menor, permitindo melhora da resolução lateral; 2) foco, o qual pode ser único ao nível dessa região aumentando a resolução lateral; 3) a imagem do tecido adjacente, a qual pode ser similar ao músculo dificultando a sua definição, pode ser minimizado pela técnica OmniView-VCI; 4) a obtenção de um bloco de imagem desses músculos através do feixe central do raio de ultrassom associado a treinamento específico do examinador. Por fim, 5) a utilização de sonda matrix que representa uma nova tecnologia em ultrassonografia 3D/4D, a qual apresenta melhor resolução e qualidade de imagem superior ainda não disponível no nosso serviço. Tais fatores poderiam melhorar a variabilidade das medidas em especial da espessura do músculo levantador do ânus que foi achado comum aos principais estudos^{90 128 131 133}.

A utilização da sonda endovaginal não é padronizada para avaliação do assoalho pélvico, entretanto pode ser utilizada para tal fim em virtude de diversas vantagens. A primeira refere-se ao fato de que apresenta elevada frequência, por conseguinte melhor resolução da imagem permitindo identificação da anatomia normal e de possíveis lesões existentes. Outro aspecto relevante é que é utilizada de forma rotineira para exame pélvico não havendo a necessidade de troca do transdutor, o que implica em ganho de tempo, menor custo com esterilização e maior conforto para as pacientes devido à menor área de contato, em especial para aquelas com dor pélvica crônica e dispareunia. A profundidade da sonda utilizada no presente trabalho pode alcançar 16 cm sendo que a área estudada do assoalho pélvico varia de 2 cm a 4 cm. Desse modo a utilização da referida sonda é adequada ao estudo nessa região anatômica¹³⁶. Em virtude desses argumentos, acreditamos que o método transperineal é melhor e deveria ser o escolhido para tal propósito na

população estudada, além do fato de que os resultados menos satisfatórios relacionados ao DMLU e espessura do músculo às 3 e 9 h foram semelhantes a outro trabalho que utilizou sonda 3D endovaginal e sonda 3D/4D por via transperineal ¹³³.

Uma limitação do nosso estudo que merece ser mencionada é a ausência de avaliação dinâmica. Em razão desse fato não podemos fazer qualquer inferência sobre avaliação funcional do assoalho pélvico nessa população.

Em virtude dos enormes recursos gastos na gestão de dor pélvica crônica (estimada em 881 milhões dólares em 1994), a utilização de procedimentos não comprovados só aumentará esta despesa sem melhorar os resultados¹³⁷. A dor pélvica crônica tem incidência que se aproxima à da asma e da dor lombar e merece uma rigorosa abordagem de investigação compatível com a sua importância na saúde pública¹³⁸. Para se obter os potenciais benefícios do tratamento de distúrbios da dor músculo-esquelética a reduzir a carga global de sofrimento nesses pacientes, há necessidade urgente de se desenvolver e avaliar adequadamente testes de diagnóstico para estas condições.

Uma pesquisa promissora futura refere-se ao uso de sondas matrix para medidas da musculatura do assoalho pélvico. A melhor resolução da imagem dessa sonda pode aumentar a reprodutibilidade intra e interobservador e permitir a sua aplicabilidade clínica. Talvez a limitação relacionada à reprodutibilidade dos músculos em especial às 3 e 9 h possa ser superada.

Além disso, pesquisas relacionadas a ultrassonografia 3D/4D para avaliação das espessuras do MLA em estudo estático e das áreas hiatais durante a contração perineal nas pacientes com DPC e dispareunia comparadas às pacientes normais

poderiam auxiliar na identificação dessa associação patológica contribuindo para um tratamento mais efetivo.

A dor pélvica crônica apresenta etiologia multifatorial sendo que a maioria das pacientes não obtém diagnóstico preciso. Ela representa área carente de pesquisa para se preencher lacuna no conhecimento humano. Faz-se mister estudo detalhado de todos os fatores envolvidos na sua etiologia com o objetivo de sistematizar a sua investigação. A contribuição do trabalho atual refere-se a futuras pesquisas comparando-se os seus achados com padrões de normalidade. Outro aspecto importante diz respeito ao detalhamento da população com dor pélvica crônica e dispareunia que pode ser realizado em pesquisas futuras objetivando-se relacionar alterações do sistema músculo esquelético com população específica como por exemplo vaginismo, vulvodínia e aquelas com SMFA.

Em conclusão, a ultrassonografia 3D utilizando-se a sonda endovaginal é confiável para identificar lesão significativa do músculo levantador do ânus e medir parâmetros morfológicos, especificamente o diâmetro ântero-posterior e área hiatal ao nível das dimensões mínimas do assoalho pélvico. As medidas do diâmetro transversal do hiato, da espessura do músculo levantador do ânus e da distância entre o músculo levantador do ânus e a uretra não deveriam ser recomendadas para avaliação do assoalho pélvico em mulheres com DPC e dispareunia.

7 Referências Bibliográficas

1. IASP. Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Prepared by the International Association for the Study of Pain, Subcommittee on Taxonomy. *Pain Suppl* 1986;3:1-226.
2. IASP. Chronic Pelvic and Urogenital Pain Syndromes. *Pain Clinical Updates* 2008;41:1-4.
3. Campbell F, Collett BJ. Chronic pelvic pain. *British journal of anaesthesia*. 1994;73(5):571-3.
4. Williams RE, Hartmann KE, Sandler RS, Miller WC, Steege JF. Prevalence and characteristics of irritable bowel syndrome among women with chronic pelvic pain. *Obstet Gynecol*. 2004;104(3):452-8.
5. ACOG Practice Bulletin No. 51. Chronic pelvic pain. *Obstet Gynecol*. 2004;103(3):589-605.
6. Basson R, Leiblum S, Brotto L, Derogatis L, Fourcroy J, Fugl-Meyer K, et al. Definitions of women's sexual dysfunction reconsidered: advocating expansion and revision. *Journal of psychosomatic obstetrics and gynaecology*. 2003;24(4):221-9.
7. Ahangari A. Prevalence of chronic pelvic pain among women: an updated review. *Pain physician*. 2014;17(2):E141-7.
8. Latthe P, Latthe M, Say L, Gulmezoglu M, Khan KS. WHO systematic review of prevalence of chronic pelvic pain: a neglected reproductive health morbidity. *BMC public health*. 2006;6:177.
9. Latthe P, Mignini L, Gray R, Hills R, Khan K. Factors predisposing women to chronic pelvic pain: systematic review. *BMJ : British Medical Journal*. 2006;332(7544):749-55.
10. Silva GP, Nascimento AL, Michelazzo D, Alves Junior FF, Rocha MG, Silva JC, et al. High prevalence of chronic pelvic pain in women in Ribeirao Preto, Brazil and direct association with abdominal surgery. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*. 2011;66(8):1307-12.
11. Muhammad YY, Nossier SA, El-Dawaiaty AA. Prevalence and characteristics of chronic pelvic pain among women in Alexandria, Egypt. *The Journal of the Egyptian Public Health Association*. 2011;86(1-2):33-8.

12. Choung RS, Herrick LM, Locke GR, 3rd, Zinsmeister AR, Talley NJ. Irritable bowel syndrome and chronic pelvic pain: a population-based study. *Journal of clinical gastroenterology*. 2010;44(10):696-701.
13. Marszalek M, Wehrberger C, Temml C, Ponholzer A, Berger I, Madersbacher S. Chronic pelvic pain and lower urinary tract symptoms in both sexes: analysis of 2749 participants of an urban health screening project. *European urology*. 2009;55(2):499-507.
14. Romao AP, Gorayeb R, Romao GS, Poli-Neto OB, dos Reis FJ, Rosa-e-Silva JC, et al. Chronic pelvic pain: multifactorial influences. *Journal of evaluation in clinical practice*. 2011;17(6):1137-9.
15. Romao AP, Gorayeb R, Romao GS, Poli-Neto OB, dos Reis FJ, Rosa-e-Silva JC, et al. High levels of anxiety and depression have a negative effect on quality of life of women with chronic pelvic pain. *International journal of clinical practice*. 2009;63(5):707-11.
16. Souza PP, Romao AS, Rosa-e-Silva JC, Reis FC, Nogueira AA, Poli-Neto OB. Qualitative research as the basis for a biopsychosocial approach to women with chronic pelvic pain. *Journal of psychosomatic obstetrics and gynaecology*. 2011;32(4):165-72.
17. Ayorinde AA, Macfarlane GJ, Saraswat L, Bhattacharya S. Chronic pelvic pain in women: an epidemiological perspective. *Women's health* (London, England). 2015;11(6):851-64.
18. Nogueira AA, Reis FJ Cd, Poli Neto OB. Abordagem da dor pélvica crônica em mulheres. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 2006;28(12):733-40.
19. Zondervan K, Barlow DH. Epidemiology of chronic pelvic pain. *Bailliere's best practice & research Clinical obstetrics & gynaecology*. 2000;14(3):403-14.
20. Garry R. Diagnosis of endometriosis and pelvic pain. *Fertility and sterility*. 2006;86(5):1307-9; discussion 17.
21. Broder MS, Kanouse DE, Mittman BS, Bernstein SJ. The appropriateness of recommendations for hysterectomy. *Obstet Gynecol*. 2000;95(2):199-205.
22. Reiter RC, Gambone JC. Demographic and historic variables in women with idiopathic chronic pelvic pain. *Obstet Gynecol*. 1990;75(3 Pt 1):428-32.

23. Walling MK, Reiter RC, O'Hara MW, Milburn AK, Lilly G, Vincent SD. Abuse history and chronic pain in women: I. Prevalences of sexual abuse and physical abuse. *Obstet Gynecol.* 1994;84(2):193-9.
24. Collett BJ, Cordle CJ, Stewart CR, Jagger C. A comparative study of women with chronic pelvic pain, chronic nonpelvic pain and those with no history of pain attending general practitioners. *British journal of obstetrics and gynaecology.* 1998;105(1):87-92.
25. Ryder RM. Chronic pelvic pain. *American family physician.* 1996;54(7):2225-32, 37.
26. Stein SL. Chronic pelvic pain. *Gastroenterology clinics of North America.* 2013;42(4):785-800.
27. Danielsson I, Sjoberg I, Stenlund H, Wikman M. Prevalence and incidence of prolonged and severe dyspareunia in women: results from a population study. *Scandinavian journal of public health.* 2003;31(2):113-8.
28. Harlow BL, Stewart EG. A population-based assessment of chronic unexplained vulvar pain: have we underestimated the prevalence of vulvodynia? *Journal of the American Medical Women's Association (1972).* 2003;58(2):82-8.
29. Harlow BL, Wise LA, Stewart EG. Prevalence and predictors of chronic lower genital tract discomfort. *Am J Obstet Gynecol.* 2001;185(3):545-50.
30. Laumann EO, Paik A, Rosen RC. Sexual dysfunction in the United States: prevalence and predictors. *Jama.* 1999;281(6):537-44.
31. Landry T, Bergeron S. How young does vulvo-vaginal pain begin? Prevalence and characteristics of dyspareunia in adolescents. *The journal of sexual medicine.* 2009;6(4):927-35.
32. MacNeill C. Dyspareunia. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2006;33(4):565-77, viii.
33. Prather H, Dugan S, Fitzgerald C, Hunt D. Review of anatomy, evaluation, and treatment of musculoskeletal pelvic floor pain in women. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation.* 2009;1(4):346-58.
34. Edwards L. Vulvodynia. *Clinical obstetrics and gynecology.* 2015;58(1):143-52.
35. Seehusen DA, Baird DC, Bode DV. Dyspareunia in women. *American family physician.* 2014;90(7):465-70.

36. Ventolini G. Vulvar pain: Anatomic and recent pathophysiologic considerations. *Clinical Anatomy*. 2013;26(1):130-3.
37. Plochocki JH, Rodriguez-Sosa JR, Adrian B, Ruiz SA, Hall MI. A functional and clinical reinterpretation of human perineal neuromuscular anatomy: Application to sexual function and continence. *Clinical anatomy* (New York, NY). 2016;29(8):1053-8.
38. Alimi Y, Iwanaga J, Oskouian RJ, Loukas M, Shane Tubbs R. The Clinical Anatomy of Dyspareunia: A Review. *Clinical anatomy* (New York, NY). 2018.
39. Woolf CJ. Evidence for a central component of post-injury pain hypersensitivity. *Nature*. 1983;306(5944):686-8.
40. Poli-Neto OB, Filho AA, Rosa e Silva JC, Barbosa Hde F, Candido Dos Reis FJ, Nogueira AA. Increased capsaicin receptor TRPV1 in the peritoneum of women with chronic pelvic pain. *The Clinical journal of pain*. 2009;25(3):218-22.
41. Rang HP, Bevan S, Dray A. Chemical activation of nociceptive peripheral neurones. *British medical bulletin*. 1991;47(3):534-48.
42. Treede RD, Meyer RA, Raja SN, Campbell JN. Peripheral and central mechanisms of cutaneous hyperalgesia. *Progress in neurobiology*. 1992;38(4):397-421.
43. Schmidt R, Schmelz M, Forster C, Ringkamp M, Torebjork E, Handwerker H. Novel classes of responsive and unresponsive C nociceptors in human skin. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*. 1995;15(1 Pt 1):333-41.
44. Neumann S, Doubell TP, Leslie T, Woolf CJ. Inflammatory pain hypersensitivity mediated by phenotypic switch in myelinated primary sensory neurons. *Nature*. 1996;384(6607):360-4.
45. Wesselmann U. Neurogenic inflammation and chronic pelvic pain. *World J Urol*. 2001;19(3):180-5.
46. Staud R, Vierck CJ, Cannon RL, Mauderli AP, Price DD. Abnormal sensitization and temporal summation of second pain (wind-up) in patients with fibromyalgia syndrome. *Pain*. 2001;91(1-2):165-75.

47. Bajaj P, Bajaj P, Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L. Osteoarthritis and its association with muscle hyperalgesia: an experimental controlled study. *Pain*. 2001;93(2):107-14.
48. Latremoliere A, Woolf CJ. Central sensitization: a generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. *The journal of pain : official journal of the American Pain Society*. 2009;10(9):895-926.
49. Chen HS, He X, Wang Y, Wen WW, You HJ, Arendt-Nielsen L. Roles of capsaicin-sensitive primary afferents in differential rat models of inflammatory pain: a systematic comparative study in conscious rats. *Experimental neurology*. 2007;204(1):244-51.
50. Brumovsky PR, Gebhart GF. Visceral organ cross-sensitization - an integrated perspective. *Autonomic neuroscience : basic & clinical*. 2010;153(1-2):106-15.
51. Sarkar S, Aziz Q, Woolf CJ, Hobson AR, Thompson DG. Contribution of central sensitisation to the development of non-cardiac chest pain. *Lancet* (London, England). 2000;356(9236):1154-9.
52. Miranda A, Peles S, Rudolph C, Shaker R, Sengupta JN. Altered visceral sensation in response to somatic pain in the rat. *Gastroenterology*. 2004;126(4):1082-9.
53. Giamberardino MA, Costantini R, Affaitati G, Fabrizio A, Lapenna D, Tafuri E, et al. Viscero-visceral hyperalgesia: characterization in different clinical models. *Pain*. 2010;151(2):307-22.
54. Perry CPM. Peripheral Neuropathies and Pelvic Pain: Diagnosis and Management. *Clinical Obstetrics & Gynecology*. 2003;46(4):789-96.
55. Partanen JV, Ojala TA, Arokoski JP. Myofascial syndrome and pain: A neurophysiological approach. *Pathophysiology : the official journal of the International Society for Pathophysiology*. 2010;17(1):19-28.
56. Jarrell J. Endometriosis and abdominal myofascial pain in adults and adolescents. *Current pain and headache reports*. 2011;15(5):368-76.
57. Jarrell J, Giamberardino MA, Robert M, Nasr-Esfahani M. Bedside testing for chronic pelvic pain: discriminating visceral from somatic pain. *Pain research and treatment*. 2011;2011:692102.

58. Simons DG. The nature of myofascial trigger points. *The Clinical journal of pain*. 1995;11(1):83-4.
59. Nogueira AA, Rosa e Silva JC, Poli Neto OB. The Potential of Cesarean Section as a Causative Factor of Chronic Pelvic Pain. *Revista brasileira de ginecologia e obstetricia : revista da Federacao Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetricia*. 2016;38(2):53-5.
60. Tympanidis P, Terenghi G, Dowd P. Increased innervation of the vulval vestibule in patients with vulvodynia. *The British journal of dermatology*. 2003;148(5):1021-7.
61. Howard FM, Perry CP, Carter JE, El-Minawi AM. *Pelvic pain: Diagnosis and management*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. 1-529 p.
62. Tympanidis P, Casula MA, Yiangou Y, Terenghi G, Dowd P, Anand P. Increased vanilloid receptor VR1 innervation in vulvodynia. *European journal of pain* (London, England). 2004;8(2):129-33.
63. Weijmar Schultz W, Basson R, Binik Y, Eschenbach D, Wesselmann U, Van Lankveld J. Women's sexual pain and its management. *The journal of sexual medicine*. 2005;2(3):301-16.
64. Steege JF, Zolnoun DA. Evaluation and treatment of dyspareunia. *Obstet Gynecol*. 2009;113(5):1124-36.
65. McDonald EA, Gartland D, Small R, Brown SJ. Dyspareunia and childbirth: a prospective cohort study. *BJOG*. 2015;122(5):672-9.
66. Yong PJ, Williams C, Yosef A, Wong F, Bedaiwy MA, Lisonkova S, et al. Anatomic Sites and Associated Clinical Factors for Deep Dyspareunia. *Sexual medicine*. 2017;5(3):e184-e95.
67. Williams C, Hoang L, Yosef A, Alotaibi F, Allaire C, Brotto L, et al. Nerve Bundles and Deep Dyspareunia in Endometriosis. *Reproductive sciences* (Thousand Oaks, Calif). 2016;23(7):892-901.
68. Porpora MG, Koninckx PR, Piazze J, Natili M, Colagrande S, Cosmi EV. Correlation between endometriosis and pelvic pain. *The Journal of the American Association of Gynecologic Laparoscopists*. 1999;6(4):429-34.

69. Ferrero S, Esposito F, Abbamonte LH, Anserini P, Remorgida V, Ragni N. Quality of sex life in women with endometriosis and deep dyspareunia. *Fertility and sterility*. 2005;83(3):573-9.
70. Butler-Manuel SA, Buttery LD, A'Hern RP, Polak JM, Barton DP. Pelvic nerve plexus trauma at radical and simple hysterectomy: a quantitative study of nerve types in the uterine supporting ligaments. *Journal of the Society for Gynecologic Investigation*. 2002;9(1):47-56.
71. Olive DL, Blackwell RE, Copperman AB. Endometriosis and pelvic pain. In: Blackwell RE, Olive DL, editors. *Chronic pelvic pain*. New York: Springer-Verlag; 1998.
72. Tu FF, Holt J, Gonzales J, Fitzgerald CM. Physical therapy evaluation of patients with chronic pelvic pain: a controlled study. *Am J Obstet Gynecol*. 2008;198(3):272.e1-7.
73. Montenegro ML, Mateus-Vasconcelos EC, Rosa e Silva JC, Nogueira AA, Dos Reis FJ, Poli Neto OB. Importance of pelvic muscle tenderness evaluation in women with chronic pelvic pain. *Pain medicine (Malden, Mass)*. 2010;11(2):224-8.
74. Montenegro ML, Gomide LB, Mateus-Vasconcelos EL, Rosa-e-Silva JC, Candido-dos-Reis FJ, Nogueira AA, et al. Abdominal myofascial pain syndrome must be considered in the differential diagnosis of chronic pelvic pain. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*. 2009;147(1):21-4.
75. Yap EC. Myofascial pain--an overview. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*. 2007;36(1):43-8.
76. Hong CZ, Simons DG. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1998;79(7):863-72.
77. Montenegro ML, Mateus-Vasconcelos EC, Candido dos Reis FJ, Rosa e Silva JC, Nogueira AA, Poli Neto OB. Thiele massage as a therapeutic option for women with chronic pelvic pain caused by tenderness of pelvic floor muscles. *Journal of evaluation in clinical practice*. 2010;16(5):981-2.
78. Dietz HP. Pelvic floor ultrasound: a review. *Am J Obstet Gynecol*. 2010;202(4):321-34.
79. Tu FF, As-Sanie S, Steege JF. Musculoskeletal causes of chronic pelvic pain: a systematic review of diagnosis: part I. *Obstetrical & gynecological survey*. 2005;60(6):379-85.

80. Uyar Y, Baytur YB, Inceboz U. Perineometer and digital examination for assessment of pelvic floor strength. *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*. 2007;98(1):64-5.
81. Nunes FR, Martins CC, Guirro EC, Guirro RR. Reliability of bidirectional and variable-opening equipment for the measurement of pelvic floor muscle strength. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2011;3(1):21-6.
82. Bo K, Raastad R, Finckenhagen HB. Does the size of the vaginal probe affect measurement of pelvic floor muscle strength? *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2005;84(2):129-33.
83. Bo K, Finckenhagen HB. Vaginal palpation of pelvic floor muscle strength: inter-test reproducibility and comparison between palpation and vaginal squeeze pressure. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2001;80(10):883-7.
84. Bo K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. *Physical therapy*. 2005;85(3):269-82.
85. Torricelli P, Pecchi A, Caruso Lombardi A, Vetrucchio E, Vetrucchio S, Romagnoli R. Magnetic resonance imaging in evaluating functional disorders of female pelvic floor. *La Radiologia medica*. 2002;103(5-6):488-500.
86. De Almeida FG, Rodriguez LV, Raz S. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of pelvic floor disorders. *International braz j urol : official journal of the Brazilian Society of Urology*. 2002;28(6):553-9.
87. Barbaric ZL, Marumoto AK, Raz S. Magnetic resonance imaging of the perineum and pelvic floor. *Topics in magnetic resonance imaging : TMRI*. 2001;12(2):83-92.
88. Santoro GA, Wieczorek AP, Dietz HP, Mellgren A, Sultan AH, Shobeiri SA, et al. State of the art: an integrated approach to pelvic floor ultrasonography. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2011;37(4):381-96.
89. Speksnijder L, Rousian M, Steegers EAP, Van Der Spek PJ, Koning AHJ, Steensma AB. Agreement and reliability of pelvic floor measurements during contraction using three-dimensional pelvic floor ultrasound and virtual reality. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2012;40(1):87-92.

90. Santoro GA, Wieczorek AP, Shobeiri SA, Mueller ER, Pilat J, Stankiewicz A, et al. Interobserver and interdisciplinary reproducibility of 3D endovaginal ultrasound assessment of pelvic floor anatomy. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2011;22(1):53-9.
91. Yang JM, Yang SH, Huang WC. Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus in nulliparous Chinese women. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006;28(5):710-6.
92. Yang SH, Huang WC, Yang SY, Yang E, Yang JM. Validation of new ultrasound parameters for quantifying pelvic floor muscle contraction. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 2009;33(4):465-71.
93. Majida M, Braekken IH, Umek W, Bo K, Saltyte Benth J, Ellstrom Engh M. Interobserver repeatability of three- and four-dimensional transperineal ultrasound assessment of pelvic floor muscle anatomy and function. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 2009;33(5):567-73.
94. Dietz HP, Shek KL. Tomographic ultrasound imaging of the pelvic floor: Which levels matter most? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009;33(6):698-703.
95. Brækken IH, Majida M, Engh ME, Bø K. Test-retest reliability of pelvic floor muscle contraction measured by 4D ultrasound. *Neurourol Urodyn.* 2009;28(1):68-73.
96. Braekken IH, Majida M, Ellstrom-Engh M, Dietz HP, Umek W, Bo K. Test-retest and intra-observer repeatability of two-, three- and four-dimensional perineal ultrasound of pelvic floor muscle anatomy and function. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2008;19(2):227-35.
97. Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction in continent and incontinent women using transperineal ultrasound, manual muscle testing and vaginal squeeze pressure measurements. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2006;17(6):624-30.
98. Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Comparison of transperineal and transabdominal ultrasound in the assessment of voluntary pelvic floor muscle contractions and functional manoeuvres in continent and incontinent women. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2007;18(7):779-86.

99. Dietz HP, Hyland G, Hay-Smith J. The assessment of levator trauma: A comparison between palpation and 4D pelvic floor ultrasound. *Neurourol Urodyn.* 2006;25(5):424-7.
100. Dietz HP. Ultrasound imaging of the pelvic floor. Part II: Three-dimensional or volume imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004;23(6):615-25.
101. Dietz HP. Ultrasound imaging of the pelvic floor. Part I: two-dimensional aspects. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 2004;23(1):80-92.
102. Dietz HP, Wilson PD, Clarke B. The use of perineal ultrasound to quantify levator activity and teach pelvic floor muscle exercises. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2001;12(3):166-8; discussion 8-9.
103. Bo K, Sherburn M, Allen T. Transabdominal ultrasound measurement of pelvic floor muscle activity when activated directly or via a transversus abdominis muscle contraction. *Neurourol Urodyn.* 2003;22(6):582-8.
104. Barra DA, Martins WP. Specific Three-Dimensional Display Modes: 3D Cine, 4D, TUI, VCI, Omniview, SonoVCAD, and STIC. In: Araujo Júnior E, Martins WP, editors. *Advanced Topics on Three-dimensional Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* Sharjah, UAE: Bentham eBooks imprint; 2016. p. 25-34.
105. Carmo MAV, Poli-Neto OB. Three-dimensional Ultrasound for the Assessment of the Pelvic Floor. In: Araujo Jr.E, Martins WP, editors. *Advanced Topics on Three-dimensional Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* Sharjah,UAE: Bentham Science Publishers. p. 345-54.
106. de la Portilla F, Rubio Manzanares Dorado M, Pino Diaz V, Vazquez Monchul JM, Palacios C, Diaz Pavon JM, et al. The role of tridimensional dynamic ultrasound for pelvic floor evaluation. *Cirurgia espanola.* 2015;93(8):530-5.
107. Hetrick DC, Ciol MA, Rothman I, Turner JA, Frest M, Berger RE. Musculoskeletal dysfunction in men with chronic pelvic pain syndrome type III: a case-control study. *The Journal of urology.* 2003;170(3):828-31.
108. Sedighimehr N, Manshadi FD, Shokouhi N, Baghban AA. Pelvic musculoskeletal dysfunctions in women with and without chronic pelvic pain. *Journal of bodywork and movement therapies.* 2018;22(1):92-6.

109. Prendergast SAM, Weiss JMM. Screening for Musculoskeletal Causes of Pelvic Pain. *Clinical Obstetrics & Gynecology*. 2003;46(4):773-82.
110. Loving S, Thomsen T, Jaszczak P, Nordling J. Pelvic floor muscle dysfunctions are prevalent in female chronic pelvic pain: a cross-sectional population-based study. *European journal of pain* (London, England). 2014;18(9):1259-70.
111. Fitzgerald CM, Neville CE, Mallinson T, Badillo SA, Hynes CK, Tu FF. Pelvic floor muscle examination in female chronic pelvic pain. *The Journal of reproductive medicine*. 2011;56(3-4):117-22.
112. Kruger JA, Heap SW, Murphy BA, Dietz HP. Pelvic floor function in nulliparous women using three-dimensional ultrasound and magnetic resonance imaging. *Obstet Gynecol*. 2008;111(3):631-8.
113. Dietz HP, Shek C, Clarke B. Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2005;25(6):580-5.
114. Braekken IH, Majida M, Engh ME, Bo K. Test-retest reliability of pelvic floor muscle contraction measured by 4D ultrasound. *Neurourol Urodyn*. 2009;28(1):68-73.
115. van Delft K, Shobeiri SA, Thakar R, Schwertner-Tiepelmann N, Sultan AH. Intra- and interobserver reliability of levator ani muscle biometry and avulsion using three-dimensional endovaginal ultrasonography. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2014;43(2):202-9.
116. Van Veelen GA, Schweitzer KJ, Van Der Vaart CH. Reliability of pelvic floor measurements on three- and four-dimensional ultrasound during and after first pregnancy: Implications for training. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2013;42(5):590-5.
117. Dunselman GA, Vermeulen N, Becker C, Calhaz-Jorge C, D'Hooghe T, De Bie B, et al. ESHRE guideline: management of women with endometriosis. *Human reproduction* (Oxford, England). 2014;29(3):400-12.
118. Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, Houghton LA, Mearin F, Spiller RC. Functional bowel disorders. *Gastroenterology*. 2006;130(5):1480-91.

119. Lowe B, Wahl I, Rose M, Spitzer C, Glaesmer H, Wingenfeld K, et al. A 4-item measure of depression and anxiety: validation and standardization of the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) in the general population. *Journal of affective disorders*. 2010;122(1-2):86-95.
120. Van der Westhuizen C, Wyatt G, Williams JK, Stein DJ, Sorsdahl K. Validation of the Self Reporting Questionnaire 20-Item (SRQ-20) for Use in a Low- and Middle-Income Country Emergency Centre Setting. *International journal of mental health and addiction*. 2016;14(1):37-48.
121. DeLancey JO, Morgan DM, Fenner DE, Kearney R, Guire K, Miller JM, et al. Comparison of levator ani muscle defects and function in women with and without pelvic organ prolapse. *Obstet Gynecol*. 2007;109(2 Pt 1):295-302.
122. DeLancey JO, Trowbridge ER, Miller JM, Morgan DM, Guire K, Fenner DE, et al. Stress urinary incontinence: relative importance of urethral support and urethral closure pressure. *The Journal of urology*. 2008;179(6):2286-90; discussion 90.
123. Rostaminia G, White D, Hegde A, Quiroz LH, Davila GW, Shobeiri SA. Levator ani deficiency and pelvic organ prolapse severity. *Obstet Gynecol*. 2013;121(5):1017-24.
124. Dietz HP, Moegni F, Shek KL. Diagnosis of levator avulsion injury: A comparison of three methods. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2012;40(6):693-8.
125. Martins WP, Nastri CO. Interpreting reproducibility results for ultrasound measurements. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2014;43(4):479-80.
126. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* (London, England). 1986;1(8476):307-10.
127. Bland JM, Altman DG. Applying the right statistics: analyses of measurement studies. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2003;22(1):85-93.
128. Van Delft K, Shobeiri SA, Thakar R, Schwertner-Tiepelmann N, Sultan AH. Intra- and interobserver reliability of levator ani muscle biometry and avulsion using three-dimensional endovaginal ultrasonography. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014;43(2):202-9.

129. Dietz HP, Shek C, De Leon J, Steensma AB. Ballooning of the levator hiatus. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;31(6):676-80.
130. Santoro GA, Wiczorek AP, Shobeiri SA, Stankiewicz A. Endovaginal ultrasonography: Methodology and normal pelvic floor anatomy. *Pelvic Floor Disorders: Imaging and Multidisciplinary Approach to Management.* Springer Milan; 2010. p. 61-78.
131. van Veelen GA, Schweitzer KJ, van Delft K, Kluivers KB, Weemhoff M, van der Vaart CH. Diagnosing levator avulsions after first delivery by tomographic ultrasound: reliability between observers from different centers. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2014;25(11):1501-6.
132. Lone F, Sultan AH, Stankiewicz A, Thakar R. Interobserver agreement of multicompartiment ultrasound in the assessment of pelvic floor anatomy. *The British journal of radiology.* 2016;89(1059):20150704.
133. Van Delft KW, Sultan AH, Thakar R, Shobeiri SA, Kluivers KB. Agreement between palpation and transperineal and endovaginal ultrasound in the diagnosis of levator ani avulsion. *Int Urogynecol J.* 2015;26(1):33-9.
134. Youssef A, Montaguti E, Sanlorenzo O, Cariello L, Awad EE, Pacella G, et al. A new simple technique for 3-dimensional sonographic assessment of the pelvic floor muscles. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine.* 2015;34(1):65-72.
135. Youssef A, Montaguti E, Sanlorenzo O, Cariello L, Salsi G, Morganelli G, et al. Reliability of new three-dimensional ultrasound technique for pelvic hiatal area measurement. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 2016;47(5):629-35.
136. *Sondas e biópsias. Manual básico do usuário Voluson® E8/Voluson® E8 Expert Revisão 1 KTI106190-127: GE Medical Systems; 2007. p. 54.*
137. Mathias SD, Kuppermann M, Liberman RF, Lipschutz RC, Steege JF. Chronic pelvic pain: prevalence, health-related quality of life, and economic correlates. *Obstet Gynecol.* 1996;87(3):321-7.
138. Zondervan KT, Yudkin PL, Vessey MP, Dawes MG, Barlow DH, Kennedy SH. Prevalence and incidence of chronic pelvic pain in primary care: evidence from a national general practice database. *British journal of obstetrics and gynaecology.* 1999;106(11):1149-55.