

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

Adriane Bertotto

**PERFIL ELETROMIOGRÁFICO DO ASSOALHO PÉLVICO EM MULHERES
MENOPAUSADAS COM INCONTINÊNCIA URINÁRIA DE ESFORÇO E MISTA**

Porto Alegre

2021

Adriane Bertotto

**PERFIL ELETROMIOGRÁFICO DO ASSOALHO PÉLVICO EM MULHERES
MENOPAUSADAS COM INCONTINÊNCIA URINÁRIA DE ESFORÇO E MISTA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Medicina: Ciências Médicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Medicina.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Celeste Osório Wender

Linha de Pesquisa: Ginecologia e Reprodução Humana

Porto Alegre
2021

CIP - Catalogação na Publicação

Bertotto, Adriane

Perfil Eletromiográfico do Assoalho Pélvico em Mulheres Menopausadas com Incontinência Urinária de Esforço e Mista / Adriane Bertotto. -- 2021.

84 f.

Orientadora: Maria Celeste Osório Wender.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Eletromiografia. 2. músculos do assoalho pélvico. 3. incontinência urinária. 4. menopausa. I. Osório Wender, Maria Celeste, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Adriane Bertotto

**PERFIL ELETROMIOGRÁFICO DO ASSOALHO PÉLVICO EM MULHERES
MENOPAUSADAS COM INCONTINÊNCIA URINÁRIA DE ESFORÇO E MISTA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Medicina: Ciências Médicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Medicina.

Aprovado: 31/03/2021

Banca examinadora:

Prof. Dra Silvia Regina Rios Vieira – PPGCM - UFRGS

Prof. Dr. João Sabino Filho – PPGCM - UFRGS

Prof. Dra Luciana Laureano Paiva - UFRGS

Prof. Dra Maura Regina Seleme – Faculdade Inspirar

Prof. Dra Patrícia Viana da Rosa - UFCSPA

Porto Alegre
2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho para todos os profissionais de saúde que estão enfrentando e auxiliando na pandemia do Coronavírus! Momento que nunca esqueceremos e que iremos vencer!

Dedico também a todas as mulheres da comunidade que sofrem com as disfunções do assoalho pélvico, principalmente a incontinência urinária e que muitas vezes não têm acesso ao tratamento.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo” (Albert Einstein).

AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento especial ao meu esposo Cláudio e ao meu filho João Felipe, que estiveram incansavelmente ao meu lado, com amor e acreditando na minha possibilidade de conquista.

Aos meus pais Maria Liane e José Carlos, obrigada pelo incentivo e pelos ensinamentos éticos que me acompanham durante toda minha trajetória pessoal e profissional.

Às minhas alunas Luciene Barreto e Juliana Severo, não tenho palavras para definir o quanto vocês foram importantes e primordiais para que este trabalho acontecesse. Gratidão é o que define o meu sentimento por vocês.

Ao meu estatístico Álvaro Huber, todo meu respeito e admiração por me auxiliar neste momento tão importante e por todo seu profissionalismo.

Aos meus alunos e colegas, principalmente à professora Lidiane Fillipin, da Universidade La Salle, que me acompanharam nesses quatro anos, me incentivando e apoiando para que não desistisse deste sonho.

À La Salle Saúde, na pessoa do gestor Denir Machado, agradeço aos preceptores e colaboradores por me auxiliarem e permitirem a produção desta pesquisa.

À Universidade La Salle, na pessoa do meu coordenador, Dr. Henrique Guths, pelo apoio e auxílio para realizar esta pesquisa e por ser minha segunda casa, meu local de trabalho e acolhimento.

Ao PPGCM da UFRGS, pelo acolhimento, orientações e por ser o meu local de estudos por este período. Sou muito grata por ser formada por nesta instituição.

O meu agradecimento especial a minha super e competente orientadora Dra. Maria Celeste Osório Wender que me auxiliou e vibrou com minhas conquistas e acreditou no meu potencial de realizar este estudo. Gratidão eterna.

E, por último, mas não menos importante a todas minhas pacientes participantes deste estudo. Sem a perseverança e força de vontade de vocês nada disto seria possível.

RESUMO

Introdução e Hipóteses: A incontinência urinária (IU) vem aumentando nas mulheres na menopausa em todo o mundo. A avaliação da musculatura do assoalho pélvico é altamente recomendada, principalmente por eletromiografia de superfície (EMGs). **Objetivo:** Comparar o perfil eletromiográfico do assoalho pélvico de mulheres na pós-menopausa com e sem IU. **Métodos:** A amostra foi composta por mulheres na pós-menopausa com idade entre 50 e 70 anos, divididas em 2 grupos de mulheres incontinentes e continentas. Todas as participantes foram submetidas a exame clínico e 2 avaliações da musculatura do assoalho pélvico por EMGs (dias 1 e 7). Os seguintes parâmetros eletromiográficos foram analisados: repouso inicial, entre-contracção e repouso final; contracção voluntária máxima; contracção de resistência; número de contracções de pico fásico em uma tela de 10 segundos; pré-contracção; tempo de reacção muscular até o início da contracção (duração da latência); e co-contracção do músculo abdominal. O teste do qui-quadrado de Pearson foi usado para análise descritiva. Os valores de EMGs do dia 1 e do dia 7 foram comparados usando modelos de equação de estimativa generalizada, seguidos pela correção post hoc de Bonferroni. Um valor de $P < 0,05$ foi considerado significativo. **Resultados:** Noventa e nove mulheres foram avaliadas: 51 (51,5%) com IU e 48 (48,4%) sem IU. A idade média foi de 60 (DP, 6,2) anos. Observou-se alta prevalência de IU de esforço, parto vaginal e excesso de peso entre as mulheres com IU. Os resultados da EMGs não mostraram diferenças significativas entre os grupos nas variáveis em estudo. Mulheres com IU não apresentaram pré-contracção. A duração da latência foi maior nas mulheres incontinentes do que nas mulheres continentas. **Conclusões:** Os achados eletromiográficos sugerem diminuição da actividade pré-contracção e aumento da duração da latência em mulheres na pós-menopausa com IU.

Palavras-chave: assoalho pélvico, eletromiografia, incontinência urinária, menopausa

ABSTRACT

Background and Hypothesis: Urinary incontinence (UI) has increased among menopausal women worldwide. Pelvic floor muscle assessment is highly recommended, mainly by surface electromyography (sEMG). **Objective:** To compare the electromyographic pelvic floor profile of postmenopausal women with and without UI. **Methods:** The sample consisted of postmenopausal women aged 50 to 70 years, divided into 2 groups of incontinent and continent women. All participants underwent clinical examination and 2 pelvic floor muscle assessments by sEMG (days 1 and 7). The following electromyographic parameters were analyzed: initial, between-contraction, and final rest; maximal voluntary contraction; endurance contraction; number of phasic peak contractions within a 10-second screen; precontraction; muscle reaction time to the onset of contraction (latency duration); and abdominal muscle co-contraction. Pearson's chi-square test was used for descriptive analysis. Day-1 and day-7 sEMG values were compared using generalized estimating equation models, followed by post hoc Bonferroni's correction. A P-value <.05 was considered significant. **Results:** Ninety-nine women were evaluated: 51 (51.5%) with UI and 48 (48.4%) without UI. Mean age was 60 (SD, 6.2) years. There was a high prevalence of stress UI, vaginal delivery, and overweight among women with UI. The sEMG results showed no significant between-group differences in the variables under study. Women with UI did not show precontraction. Latency duration was longer in incontinent than in continent women. **Conclusions:** The electromyographic findings suggest decreased precontraction activity and increased latency duration in postmenopausal women with UI.

Keywords: pelvic floor, electromyography, urinary incontinence, menopause

LISTA DE FIGURAS REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Figura 1: Fluxograma do cruzamento das palavras-chaves.....	15
Figura 2: Prancha pelve óssea.....	17
Figura 3: Prancha Anatômica do Assoalho Pélvico Feminino.....	19
Figura 4: Componentes do sistema que controla a continência no esforço.....	25
Figura 5: Vista lateral dos componentes do sistema de suporte uretral.....	25
Figura 6: Manejo inicial da Incontinência Urinária Feminina.....	27
Figura 7: Eletrodos superficiais externos (Eletrodo Meditrace®).....	33
Figura 8: Eletrodo intra-cavitário (Eletrodo Pelvi Fit Miotec®).....	34
Figura 9: Fluxograma proposto para avaliação eletromiográfica.....	36
Figura 10: Repouso inicial 30 – 60 segundos sinal RMS.....	37
Figura 11: Contração Voluntária Máxima (CVM) – Sinal RMS.....	37
Figura 12: Contração sustentada – Sinal RMS.....	38
Figura 13: Avaliação da pré-contração na tosse – Sinal RMS.....	39
Figura 14: Análise do tempo de latência da contração.....	40

LISTA DE FIGURAS DO ARTIGO

Figura 1: Contraction Time Window for Analysis of Latency Duration – RMS Miograph Software/Miotec.....	67
Figura 2: Flow Diagram of Participant Recruitmen.....	67

LISTA DE TABELAS DO ARTIGO

Table 1: Baseline Characteristics of Women with and without Urinary Incontinence.....	68
Table 2: Clinical, Gestational, and Menopausal Characteristics of Women with and without Urinary Incontinence.....	69
Table 3: Within-group and between-group Comparisons of Electromyographic Parameters.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS

IU – Incontinência Urinária

IUE – Incontinência Urinária de Esforço

IUM – Incontinência Urinária Mista

MAPs – Músculos do Assoalho Pélvico

EMG - Eletromiografia

TMAP – Treinamento dos Músculos do Assoalho Pélvico

Sinal RAW – Sinal bruto

Sinal RMS – *Root Mean Square* – média da raiz quadrada

CVM – Contração Voluntária Máxima

Fmed – Frequência mediana

FFT – *fast Fourier transform* – transformada rápida de Fourier

ICIQ-SF - *International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form*

ICS – *International Continence Society* – Sociedade Internacional de Continência

IUGA – *International Urogynecology Association* – Associação Internacional de Uroginecologia

TH – Terapia hormonal

SGM – Síndrome Genitourinária na Menopausa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 Estratégias de localização e seleção de informações bibliográficas.....	14
2.2 Marco Teórico.....	15
<i>2.3 Revisão Anatômica e Biomecânica do Tronco, Pelve e Assoalho Pélvico.....</i>	<i>16</i>
<i>2.3.1 Pelve.....</i>	<i>16</i>
<i>2.3.2 Assoalho Pélvico.....</i>	<i>18</i>
2.4 Climatério e Menopausa.....	19
2.5 Incontinência Urinária.....	21
<i>2.5.1 Conceito e epidemiologia.....</i>	<i>21</i>
<i>2.5.2 Tipos de Incontinência Urinária (IU)</i>	<i>21</i>
<i>2.5.3 Fatores de risco para o desenvolvimento da IUE.....</i>	<i>22</i>
<i>2.5.4 Fisiopatologia da IUE.....</i>	<i>24</i>
2.6 Tratamentos para IUE.....	26
<i>2.6.1 Tratamento Farmacológico e cirúrgico par IUE.....</i>	<i>27</i>
<i>2.6.2 Tratamento conservador - Fisioterapia.....</i>	<i>28</i>
<i>2.6.3 Avaliação Fisioterapêutica na IUE.....</i>	<i>28</i>
<i>2.6.4 Tratamento Fisioterapêutico na IUE - Treinamento dos Músculos do</i> <i>Assoalho Pélvico.....</i>	<i>29</i>
<i>2.6.5 Avaliação por Eletromiografia.....</i>	<i>31</i>
<i>2.6.6 Eletrodos utilizados na Eletromiografia do Assoalho Pélvico.....</i>	<i>32</i>
<i>2.6.7 Avaliação do Assoalho Pélvico por Eletromiografia de Superfície.....</i>	<i>34</i>
3 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESES.....	41
3.1 Hipótese Nula.....	41
3.2 Hipótese Alternativa.....	41
4 OBJETIVOS.....	42
4.1 Primário.....	42
4.2 Secundários.....	42
5 REFERÊNCIAS.....	43
6 ARTIGO CIENTÍFICO.....	51
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71

8 PERSPECTIVAS	72
9 ANEXOS.....	73
ANEXO A. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Incontinentes.....	73
ANEXO B. Termo de Consentimento Livre Esclarecido Continentes.....	75
ANEXO C. Avaliação Sociodemográfica.....	77
ANEXO D. Avaliação Eletromiográfica.....	78
ANEXO E. Questionário Qualidade de Vida - International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form” (ICIQ-SF).....	79
ANEXO F. STROBE Statement: Checklist of items that should be included in reports of observational studies.....	80

1 INTRODUÇÃO

O climatério corresponde ao período de transição entre a fase reprodutiva e a não reprodutiva da vida da mulher, sendo divididas em climatério pré-menopausa e pós-menopausa (17 e 18). A menopausa é um evento biológico onde ocorre o hipoestrogenismo, sendo seu diagnóstico retrospectivamente feito após 12 meses consecutivos de amenorreia. Em torno de 25 milhões de mulheres passam anualmente por esse período (21) e acredita-se que no ano de 2025, o número de mulheres que estarão na pós-menopausa mundialmente será ao redor de 1,1 milhões (22). As principais alterações relatadas nesse período são menstruação irregular, diminuição do desejo sexual, fogachos, distúrbios do sono, palpitações, além da atrofia vaginal e problemas urinários, sendo esses dois últimos classificados dentro da Síndrome Genitourinária na Menopausa (SGM) (*Genitourinary Syndrome of Menopause - GSM*). Também, observam-se as alterações do trato urinário inferior dentro da SGM, onde sabemos que IU aumenta no período da menopausa (24).

A incontinência urinária (IU) é definida pela Sociedade Internacional de Continência *International Continence Society* (ICS) como qualquer perda involuntária de urina, podendo ocorrer como consequência do aumento da pressão intra-abdominal, de uma contração não inibida da bexiga na fase do enchimento ou ambos (30, 32, 33).

Dentre as diferentes classificações da IU, a mais prevalente é a incontinência urinária de esforço (IUE), seguida pela incontinência de urgência (IUU), e incontinência mista (IUM), particularmente no período peri-menopausal, com uma prevalência variando de 12 a 56%, dependendo da população estudada e do critério empregado para o diagnóstico (35).

Acredita-se que a integridade anatômica, neuromuscular e biomecânica do assoalho pélvico e estruturas relacionadas tornam-se importantes para a prevenção das principais disfunções relacionadas a este sistema, principalmente as urinárias. Através das modificações do ciclo feminino, observa-se uma perda de força e função do assoalho pélvico, sendo melhor observado no processo de deficiência hormonal, decorrente da menopausa, gerando as disfunções do assoalho pélvico. Essas manifestações clínicas e funcionais vão aumentando após a menopausa e com o avanço da idade (25).

No processo de tratamento recomendado para as principais disfunções pélvicas, principalmente na IU, a avaliação dos músculos do assoalho pélvico (MAPs) torna-se extremamente importante. De acordo com a Sociedade Internacional de Continência (ICS) e a Associação internacional de Uroginecologia (IUGA), a contração voluntária e o relaxamento

do assoalho pélvico podem ser avaliados através da inspeção, palpação digital e eletromiografia (EMG), entre outras técnicas avaliativas (44, 72).

A EMGs é uma das únicas técnicas adequadas e já recomendadas para se realizar uma investigação muscular, porém, para assoalho pélvico, os dados ainda são inconsistentes frente a sua função. Mesmo que ela tenha como funções medir e investigar a atividade voluntária ou involuntária dos músculos estriados esqueléticos, ainda necessita-se criar uma padronização de avaliação da atividade elétrica dos músculos do assoalho pélvico (AP), melhorando, assim, o diagnóstico cinético-funcional e a prescrição de tratamento fisioterapêutico, os quais justificam os objetivos deste estudo (44, 80).

Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo primário comparar o perfil eletromiográfico do assoalho pélvico de mulheres na pós-menopausa com e sem IU e como objetivos secundários, realizar um levantamento sociodemográfico e traçar o perfil eletromiográfico do assoalho pélvico em mulheres menopausadas com IUE.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Estratégias de localização e seleção de informações bibliográficas e marco teórico:

Esta revisão da literatura foi realizada buscando os aspectos relacionados à menopausa e sua repercussão na incontinência urinária (IU) e no assoalho pélvico (AP), centrado principalmente na avaliação por eletromiografia de superfície (EMGs).

A estratégia de busca envolveu as seguintes bases de dados: MEDLINE (site PubMed), LILACS, SciELO, e Cochrane. A revisão de literatura centrou-se nas seguintes palavras: 1) *surface electromyography*, 2) *urinary incontinence*, 3) *pelvic floor muscles* 4) *menopause*.

Foi também utilizado o banco de teses e dissertações da CAPES, sendo traduzidas as palavras para o português: 1) eletromiografia de superfície 2) incontinência urinária 3) músculos do assoalho pélvico 4) menopausa.

Com o termo *surface electromyography* foram encontrados 89.421 artigos no PubMed, 1.211 artigos no LILACS, 213 artigos no SCIELO, 1352 artigos no COCHRANE e 22.798 estudos no banco de teses e dissertações da CAPES. Com o termo *urinary incontinence* foram encontrados 46.124 artigos no PubMed, 1.718 artigos no LILACS, 957 artigos no SCIELO, 7.115 artigos no COCHRANE e 2.187 estudos no banco de teses e dissertações da CAPES. Em relação ao termo *pelvic floor muscle* foram encontrados 7.596 artigos no PubMed, 131 artigos no LILACS, 117 artigos no SCIELO, 2184 artigos no COCHRANE e 4.432 estudos no banco de teses e dissertações da CAPES. Em relação ao termo *menopause* foram encontrados 85.502 artigos no PubMed, 2.978 artigos no LILACS, 924 artigos no SCIELO, 12.472 artigos no COCHRANE e 538 estudos no banco de teses e dissertações da CAPES. A Figura abaixo mostra o fluxograma do cruzamento das palavras-chaves nas principais bases de dados:

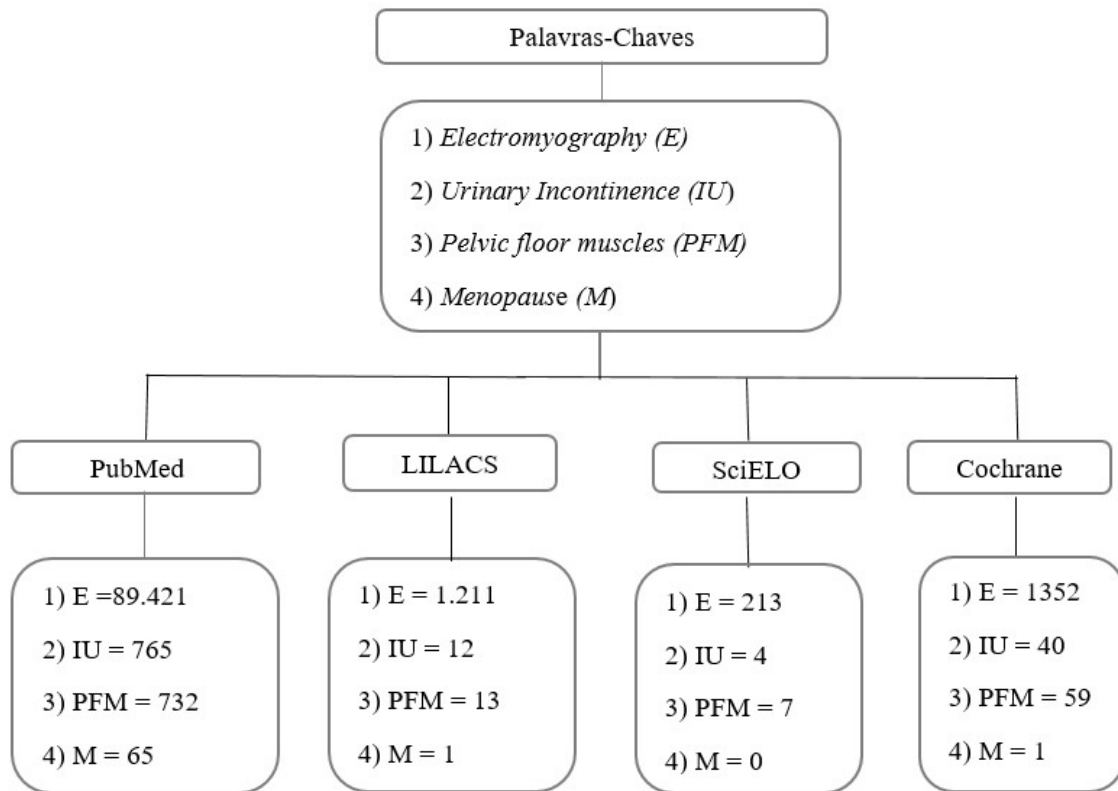
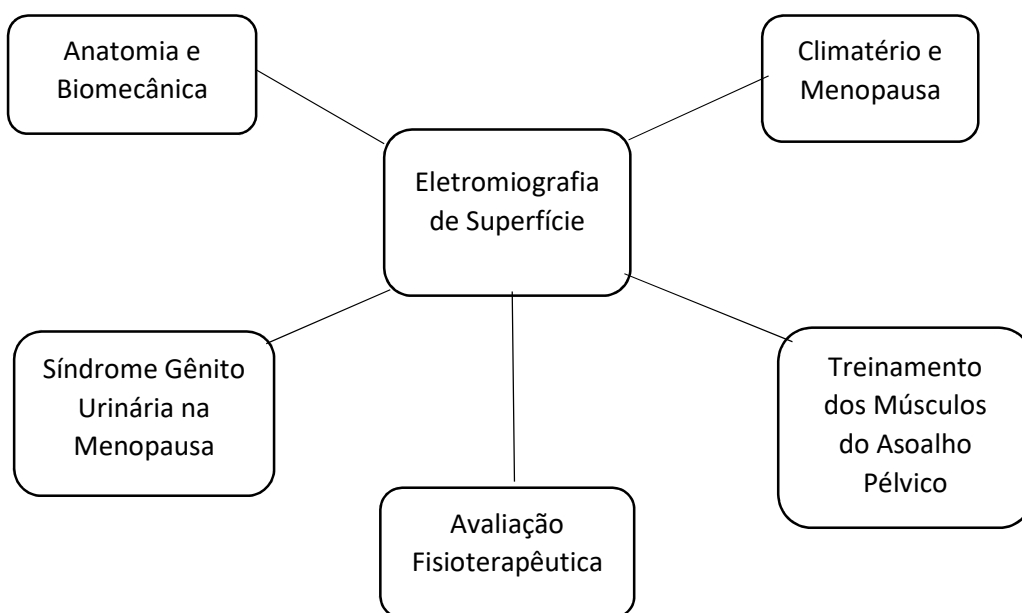


Figura 1: Fluxograma do cruzamento das palavras-chaves

Fonte: Elaboração própria (2021)

2.2 Marco Teórico



2.3 Revisão Anatômica e Biomecânica do Tronco, Pelve e Assoalho Pélvico

Anatomicamente, o tronco é o segmento mais volumoso do corpo. No seu interior possui cavidades que alojam grande parte das vísceras abdominais. Apresenta o formato cilíndrico e achatado no sentido ântero-posterior e subdivide-se em tórax, abdome, pelve, períneo e dorso (1).

2.3.1 Pelve

A pelve é definida como a parte do tronco póstero-inferior ao abdome, estabelecendo uma área de transição entre o tronco e os membros inferiores (2). Ela está localizada entre o estreito do tronco superior e o assoalho da cavidade pélvica (diafragma pélvico). Liga-se diretamente ao tronco através dos ossos que formam a cintura pélvica, onde estão os ossos do quadril. É formada pelas estruturas ósseas: ilíacos, sacro e cóccix (1, 2, 3). Esses ossos são unidos por 4 articulações chamadas de sínfise púbica, sacrococcígea e duas articulações sacrílicas. Esses ossos são planos e apresentam como funções a geração do movimento (articulação com o sacro e fêmur), a defesa (proteção dos órgãos pélvicos) e a sustentação (transmitem o peso do corpo para os membros inferiores) (2, 4, 5). Torna-se importante entender que a pelve tem a função de receber o peso corporal da coluna vertebral e transmiti-lo para os membros inferiores, sendo uma estrutura forte e resistente (2). Também apresenta um estreito superior o qual se divide em: Pelve maior (falsa) ou porção superior, que abriga os órgãos abdominais; e Pelve menor (verdadeira), ou porção inferior, onde estão os órgãos genitais e parte terminal do sistema digestório (2, 3). Importante entender que a pelve se liga diretamente com a cavidade abdominal fazendo com que as variações de pressão geradas nesse compartimento sejam transmitidas para as estruturas pélvicas. Através do diafragma pélvico, ligamentos e tecido conectivo, ocorre a proteção dessas estruturas (3, 6).

Os principais ligamentos pélvicos descritos anatomicamente são os seguintes:

- 1- Ligamento ileolombar – sai do processo transversos da 5ª vértebra lombar à crista ilíaca.
- 2- Ligamento sacrotuberal – fixa-se na face dorsal do sacro e posterior do ílio e direciona-se para a borda medial do túber isquiático.
- 3- Ligamento sacrospinal – localizado anteriormente ao ligamento sacrotuberal, apresenta fixação na margem lateral da porção inferior do osso sacro e na porção superior do cóccix e sua porção apical; se fixa na espinha isquiática.

Existe um sistema bem desenvolvido de fixação muscular à cintura pélvica, sendo que os principais músculos da parede abdominal (oblíquos interno e externo, intermediário e o reto-abdominal) vão se inserir diretamente na porção superior da cintura pélvica, unindo-se posteriormente ao quadrado lombar e à fáscia lombo dorsal. Os músculos iliopsoas (7) e o piriforme fazem parte de um grupo de seis músculos do quadril e da coxa e apresentam como função a fixação da cintura pélvica com as extremidades inferiores. O iliopsoas passa anteriormente nas articulações sacroilíacas em seu trajeto, partindo da região lombar e se inserindo no trocânter menor do fêmur. Já os músculos piriformes têm origem na superfície anterior do sacro e passam pela incisura ciática, inserindo-se diretamente no trocânter maior do fêmur. A função da cintura pélvica pode ser afetada em razão de algum desequilíbrio ou disfunção desses músculos (8, 9)

A principal função da pelve é a de proteger os órgãos pélvicos, transmitindo o peso do corpo para o acetábulo e para os membros inferiores. Suas paredes laterais apresentam-se revestidas pelos músculos obturador interno e coccígeo onde se fixam os músculos do assoalho pélvico (3, 6, 9).

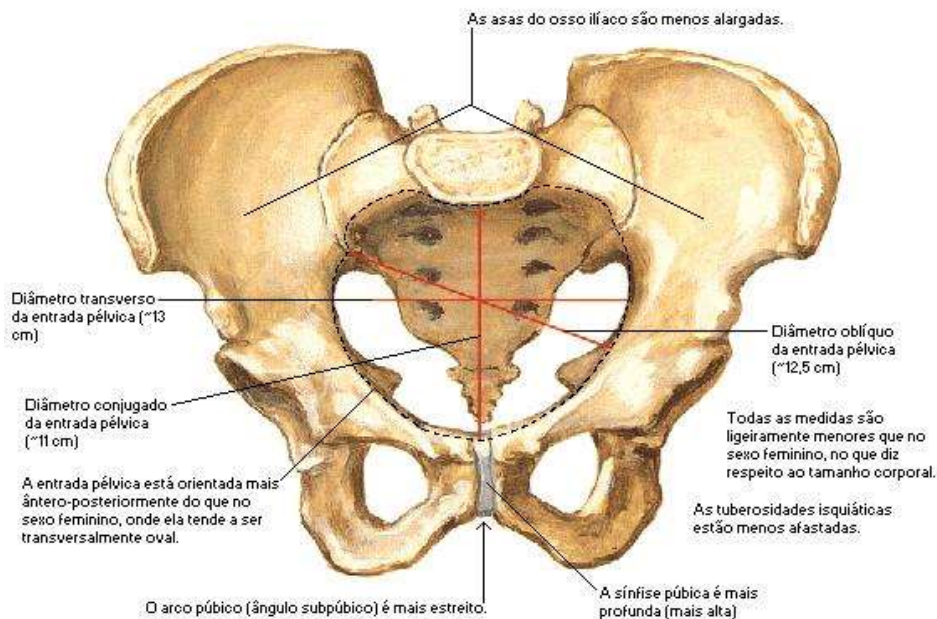


Figura 2: Prancha pelve óssea

Fonte: Netter (2011) (8)

2.3.2 Assoalho Pélvico

Estudos relatam que o assoalho pélvico (AP) divide-se em três porções importantes: região anterior, composta pela bexiga e uretra; região média, formada pela vagina e região posterior, formada pelo reto. Existe também uma estrutura de sustentação composta pela fásia pélvica que são os ligamentos pubo-vesical, redondo do útero, uterossacro e ligamento cervical transverso. Os músculos do assoalho pélvico (MAPs) são divididos em quatro camadas da superfície para a profundidade: esfíncter anal, músculos perineais superficiais, diafragma urogenital e diafragma pélvico (Figura 3) (9). As estruturas ósseas da pelve, interligadas por fibras musculares lisas dos ligamentos e pelas condensações das fásias, juntamente com a musculatura estriada do assoalho pélvico, vão sustentar a bexiga e a uretra, fechando a pelve e apoiando as vísceras em posição vertical (10, 11). A composição das fibras dos músculos do assoalho pélvico é igual a dos músculos estriados esqueléticos, possuindo tanto fibras fásicas (rápidas) quanto fibras tônicas (lentas). Observa-se no AP que existe em torno de 70% do tipo I (fibras lentas) e 30% do tipo II (fibras rápidas), tornando essas estruturas importantes na manutenção da função da continência e no suporte dos órgãos pélvicos (12). O esfíncter anal é composto pelos esfíncteres anal externo e interno que se fundem superiormente com o puborretal do diafragma pélvico. Esses três músculos funcionam juntos, proporcionando a continência fecal. Sua inervação é realizada pelo quarto nervo sacral e pelo ramo inferior do nervo pudendo. Os músculos perineais superficiais bulboesponjoso, isquicavernoso e transverso superficial do períneo auxiliam na função sexual e o diafragma urogenital, composto pelo esfíncter uretrovaginal, compressor da uretra e esfíncter da uretra. (Figura 3) (7) são um dos responsáveis pelo mecanismo de continência urinária. O diafragma pélvico é o maior grupo muscular do assoalho pélvico e é dividido em coccígeo e elevadores do ânus (pubococcígeo ou pubovisceral, que compreendem o pubovaginal, o puboperineal e o puboanal; puborretal e iliococcígeo) (11, 13, 14). A continência urinária tem um fator importante que é essa rede de sustentação formada pelas fibras do músculo levantador do ânus ligadas à fásia endopélvica, que, por sua vez, durante a contração da musculatura, por circundar a vagina e a porção distal da uretra, traciona em direção ao púbis e comprime-a contra a parede vaginal, mantendo a luz uretral fechada. Esse suporte anatômico da junção uretrovesical é responsável pela manutenção da posição intra-abdominal do colo vesical e, portanto, responsável pela continência. Esse conjunto vai permitir uma constata manutenção do tônus e contração muscular frente ao aumento súbito da pressão abdominal (15). Quando os MAPs se contraem, inibem o detrusor através dos reflexos espinhais e supra-espinhais, relaxando a uretra durante a contração vesical

no ato miccional, sendo os influxos autonômicos e somáticos os responsáveis pela função do trato urinário inferior (16).

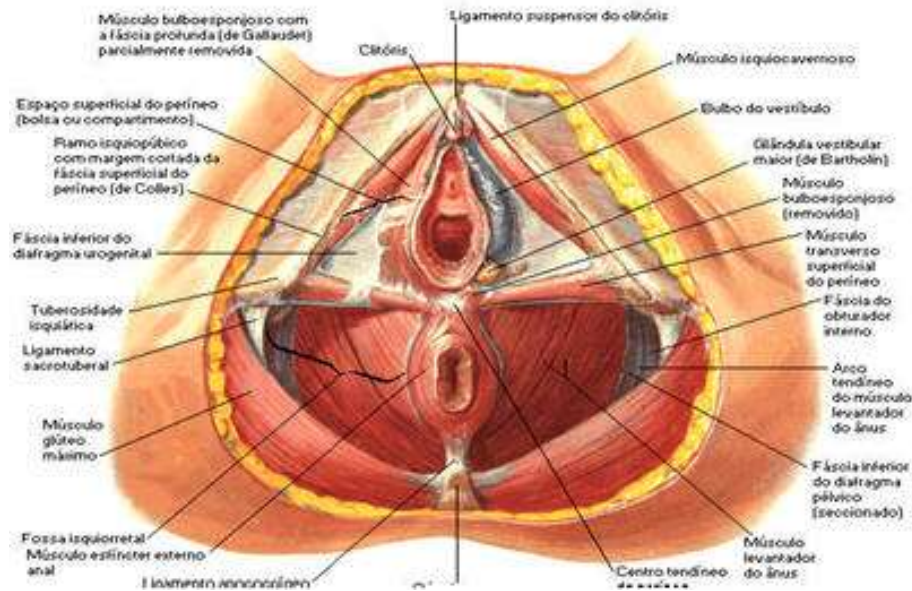


Figura 3: Prancha Anatômica do Assoalho Pélvico Feminino

Fonte: Netter (2011) (8)

A inervação do AP é realizada pelo nervo pudendo, que é formado pelos ramos sacrais de S2 a S4. O seu trajeto possui um ramo direcionado para o clitóris, que penetra no canal do pudendo (ducto fibroso formado pela fáscia interna e inferior do músculo obturador interno) e se divide em ramos perineal e anal. A porção motora do nervo pudendo inerva o esfíncter estriado da uretra, esfíncter estriado anal e musculatura transversa superficial e profunda do períneo, enquanto a porção sensitiva inerva a genitália externa (7).

2.4 Climatério e Menopausa

O climatério corresponde ao período de transição entre a fase reprodutiva e a não reprodutiva da vida da mulher, sendo divididos em climatério pré-menopausa e pós-menopausa (17 e 18).

A menopausa é um evento biológico feminino decorrente principalmente da falência ovarina, sendo reconhecida após amenorreia de 12 meses ocorrendo em geral entre 49 e 51 anos. (17, 18, 19). A transição menopausal caracteriza o período de sintomas do climatério e pré-menopausa estendendo-se até um ano após a menopausa. Normalmente, a menopausa ocorre por um processo do envelhecimento natural, porém, ela pode ser antecipada por falência

ovariana precoce, problemas hipotalâmicos, retirada dos ovários (ooforectomia bilateral) ou por medicações administradas, tais como quimioterápicos e agonistas e antagonistas hormonais (20).

Em torno de 25 milhões de mulheres passam anualmente por esse período (21) e acredita-se que no ano de 2025, o número de mulheres que estarão na pós-menopausa mundialmente será em torno de 1,1 milhões (22). Durante essa fase, pode ocorrer uma redução natural dos níveis de estrogênio, acarretando problemas físicos, psíquicos e sociais. As principais alterações relatadas são menstruação irregular, diminuição do desejo sexual, fogachos, distúrbios do sono, palpitações, além da atrofia vaginal e problemas urinários, sendo esses dois últimos classificados dentro da Síndrome Genitourinária na Menopausa (SGM) (*Genitourinary Syndrome of Menopause - GSM*). O termo SGM foi proposto por um grupo de especialistas em 2014 com o objetivo de definir os sinais e sintomas relacionados à queda do estrogênio, bem como, seus efeitos fisiológicos e clínicos nos tecidos urogenitais (23). Uma em cada duas mulheres irão experimentar na menopausa diversos sinais e sintomas associados à SGM, principalmente no período pós-menopáusicos (24, 25). Nesse período, observam-se modificações importantes da vulva, vagina e do trato urinário inferior (24) tais como: diminuição da espessura do epitélio da vagina, da densidade do músculo liso, dos vasos sanguíneos, das terminações nervosas, da matriz extracelular e da produção de colágeno, reduzindo a estrutura e resistência da parede vaginal (26). Todas essas alterações vão ter ligação direta com a redução da sensibilidade e trofismo da área genital feminina (27, 28).

Muitos estudos publicados sobre a SGM citam a dispareunia como um dos sintomas mais prevalentes. Em um estudo que avaliou os sintomas que mais apareciam nas mulheres que apresentavam essa síndrome, 52% das pacientes apontava a dispareunia como principal incômodo, aumentando, assim, a disfunção sexual nessa população (29). As alterações do trato urinário inferior apresentam um capítulo importante dentro da SGM, onde sabemos que IU aumenta no período da menopausa, porém, não se observa diferença nos níveis de esteróides gonadais em mulheres pós-menopáusicas com ou sem IU (30). Os principais sintomas urinários descritos são a urgência, disúria e infecções recorrentes do trato urinário inferior. Esses sintomas podem estar relacionados ao envelhecimento sistêmico e à menopausa, uma vez que a uretra e o trígono da bexiga derivam do mesmo receptor primitivo estrogênico dos tecidos do vestibulo vulvar e da parte superior da vagina (24, 28). As queixas de urgência e frequência urinária são comuns na meia-idade e a IU ocorre em 15% a 35% das mulheres com mais de 60 anos (24, 31). A descrição das principais IU, sua epidemiologia, fatores de risco, avaliação e tratamento serão abordados a seguir.

2.5 Incontinência Urinária

2.5.1 Conceito e epidemiologia

A incontinência urinária (IU) é definida pela Sociedade Internacional de Continência - *International Continence Society* (ICS) como qualquer perda involuntária de urina, podendo ocorrer como consequência do aumento da pressão intra-abdominal, de uma contração não inibida da bexiga na fase do enchimento ou ambos (30, 32, 33). A IU apresenta-se como um problema de saúde preocupante, onde se observa uma baixa da qualidade de vida em indivíduos que a apresentam. A IU traz alterações importantes no âmbito psicossocial e econômico, sendo mais prevalente do que a maioria das doenças crônicas, porém, amplamente subnotificada (34). É vista como uma disfunção do trato urinário inferior e pode causar problemas psicológicos, físicos e sociais. Cerca de 20% a 50% das mulheres podem apresentar essa disfunção ao longo da vida (35, 36). No ano de 2000, estimava-se uma prevalência mundial de IU de 12,7 a 37%, predominante em mulheres e as idades variavam de 20 a 95 anos (37). Dedicção *et al.* (2009) relatam em seu estudo que a IU pode afetar em torno de 50 milhões de pessoas no mundo (38). Em estudo realizado em 2011 por Irwin *et al.*, foi projetado para o ano de 2018 um aumento de 21,6% em relação à população mundial, no desenvolvimento de alguma IU, afetando em torno de 423 milhões de pessoas mundialmente (39). Num estudo realizado com a população chinesa, onde foram analisadas 20.000 mulheres com idade entre 20 e 99 anos, observou-se que 2,6% apresentou Incontinência urinária de Urgência (IUU) (40). Nos Estados Unidos, acredita-se que existam em torno de 13 milhões de americanos com IU, acometendo em média de 10 a 35% dos adultos (41). No Brasil, estima-se que existam mais de 13 milhões de mulheres acometidas por essas alterações (42). Em estudo multicêntrico realizado por Tamanini *et al.* (2009), na região de São Paulo, foram analisados 2.143 indivíduos, na idade de 60 anos. A prevalência de IU foi de 11,8% nos homens e 26,2% nas mulheres (43).

2.5.2 Tipos de Incontinência Urinária (IU)

De acordo com a ICS, os principais tipos de IU descritos são os seguintes: a) Incontinência Urinária de Urgência (IUU), que é a queixa de perda de urina involuntária acompanhada ou imediatamente precedida por urgência ou imperiosidade para urinar. b) Incontinência Urinária de Esforço (IUE), que é a queixa de perda involuntária de urina ao

esforço durante um esforço físico ou ao espirrar e/ou tossir. c) Incontinência Urinária Mista (IUM) que é a queixa involuntária de perda de urina associado à urgência e esforço e a IUE na redução do prolapso (que pode estar oculta ou pode ocorrer uma IUE latente (36, 44). Embora a IUE seja a mais prevalente, observa-se que a IUM é a que aparece mais em mulheres idosas. Os três subtipos de IU têm alguns fatores de risco comuns e outros específicos de cada tipo. Ainda há lacunas na compreensão de como cada um se desenvolve, existindo ainda informações limitadas sobre a progressão dos sintomas ao longo do tempo. Hoje em dia, existem novas áreas de exploração tais como a epigenética e o microbioma urinário, somando-se aos conceitos definidos até o momento do desenvolvimento e classificação dos subtipos de IU (45).

A IUE é a mais prevalente, sendo responsável por 50% dos casos (46). Na IUE a perda de urina é involuntária e surge com o aumento da pressão intra-abdominal, quando a pressão vesical excede a pressão uretral máxima, sem que ocorra a contração do músculo detrusor. Isso ocorre por erro no mecanismo esfinteriano uretral. O músculo do assoalho pélvico (MAP) com função deficiente ou inadequada torna-se um fator etiológico relevante na ocorrência de IUE (47). Os principais sinais e sintomas descritos clinicamente da IUE são a perda de urina durante os esforços, espirro e tosse (48).

2.5.3 Fatores de risco para o desenvolvimento da IUE

A etiologia da IUE é multifatorial e os principais fatores de risco são os seguintes: idade (principalmente a mais avançada); aumento do índice de massa corporal (IMC); adiposidade abdominal; disfunções do AP; partos vaginais; depressão; uso de drogas neuroativas; diabetes; neuropatias; diminuição da síntese de colágeno; multiparidade; deficiência de estrogênio, menopausa, histerectomia, tabagismo, tosse crônica, raça, etnia, constipação crônica e práticas esportivas, principalmente as de impacto (30, 49, 50, 51).

Em estudo realizado em 2009, detectou-se na amostra estudada que não somente a menopausa foi fator de risco para desenvolver a IU, mas sim os fatores de risco associados a ela, tais como aumento da ansiedade, aumento do Índice de Massa Corporal (IMC), ganho de peso e o diabetes (52).

Em alguns estudos, observa-se que a IUE se torna mais prevalente nos primeiros anos da menopausa e, conforme a idade vai avançando, observa-se o aparecimento da IUM (53,54). Um estudo realizado por Cagnacci *et al.* (2017) com mulheres na pós-menopausa analisou o perfil sociodemográfico, a presença de IU e os sintomas relacionados à menopausa. O tipo mais prevalente foi a IUE (69,3%), seguido de IUU (15,7%) e IUM (15%) (30). Em estudos

realizados, observou-se que a perda da pressão de fechamento uretral pode ser decorrente da deterioração com o avanço da idade e também por dano neurológico (49).

Dentro dos fatores de risco para o desenvolvimento da IUE, as questões relacionadas à paridade são bastante estudadas. A taxa de morbidade estimada de IUE após o parto vaginal está entre 12,2% e 40% (55) e esse fato ocorreria associado com o enfraquecimento dos MAPs em mulheres durante a gravidez e parto. A sua ocorrência é relacionada ao dano dos tecidos essenciais e interagentes para o suporte dos órgãos pélvicos e do controle do mecanismo de continência, o que inclui fâscias, ligamentos, músculos e nervos periféricos (49, 56, 57). Uma revisão sistemática realizada por Tähtinen RM *et al.* (2016) analisou os tipos de parto e a relação com a IUE e a IUU. Foram apontados 15 estudos onde as chances de relatar IUE eram quase o dobro após o parto vaginal em comparação com a cesariana e 8 estudos demonstraram que o risco de IUU aumentou modestamente após o parto vaginal quando também comparado com a cesariana (57).

Em relação ao sobrepeso e à obesidade, a literatura aponta-os como os maiores fatores de risco modificáveis a causar a IU (58). Através do mecanismo do aumento crônico da pressão-intra-abdominal é gerado um aumento da pressão intravesical, afetando a mobilidade uretral (58, 59, 60). Uma revisão sistemática e metanálise realizada por T. J. Lamerton *et al.* (2018) analisou o sobrepeso e a obesidade como fatores de risco para IU em mulheres jovens e de meia-idade. Foram 14 estudos revisados, onde os tipos de IU foram analisados por subgrupos (IUE, IUU e IUM). Quando comparado com o IMC “normal”, o sobrepeso foi associado a um aumento de um terço no risco do desenvolvimento da IU, enquanto o risco foi dobrado em mulheres com obesidade (58).

Quanto à função intestinal, a constipação é um dos problemas também relacionados à IU. Alguns pesquisadores têm tentado encontrar a relação entre constipação e o risco de IU em mulheres, porém os resultados são inconsistentes (61). Lian, Wen-Qing, *et al.* (2019), através de uma revisão sistemática e metanálise, avaliaram a relação da constipação com IU. Foram incluídos estudos transversais e de coorte, onde 14 estudos foram revisados. Os resultados mostraram que a constipação foi significativamente associada ao risco de IU. No entanto, não fica claro se a constipação aumenta o risco de IU ou se a IU tem efeito sobre a constipação, pois estudos transversais não conseguem avaliar a relação causa-efeito (61).

Em mulheres na pós-menopausa, pode ocorrer a prescrição de reposição hormonal (TH) para o tratamento dos sintomas vasomotores e gênito-urinários da menopausa. (53, 62). Uma revisão de literatura de Legendre *et al.* (2013) apontou dois estudos onde houve uma associação significativa entre o uso de hormônio tópico e a melhora dos sintomas urinários na IU em

mulheres na pós-menopausa (53). Uma revisão de literatura da Cochrane (2012) avaliou 34 estudos sobre mulheres na pós-menopausa com IU e o uso de estrogênio. O resultado combinado de seis ensaios clínicos de administração sistêmica de estrogênio resultou em pior incontinência do que com placebo. Nessa mesma revisão, houve evidências em que o estrogênio tópico pode melhorar a IU (63).

2.5.4 Fisiopatologia da IUE

O mecanismo de controle do sistema de continência durante um aumento da pressão intra-abdominal é dividido anatomicamente em duas partes: o suporte uretral e o fechamento esfíncteriano (64). As estruturas tais como esfíncter estriado uretral, esfíncter liso do colo vesical e os músculos lisos circulares e longitudinais da uretra contribuem para o fechamento uretral (49, 64). Funcionalmente, o músculo elevador do ânus e a fáscia endopélvica interagem para manter a continência e suporte pélvico. Ocorrendo uma pressão intra-abdominal, como uma tosse, a pressão pode aumentar repentinamente cerca de 150 cm de H₂O, sendo mostrado em estudos por ultrassom, observando o deslocamento da uretra proximal no plano sagital mediano caudo-dorsal em torno de 10 mm. Esse deslocamento faz com que o conteúdo abdominal inferior seja obrigado a mover-se para baixo, através da contração simultânea do diafragma torácico e dos músculos abdominais, fazendo com que haja um encurtamento desses músculos e um estiramento do assoalho pélvico (64).

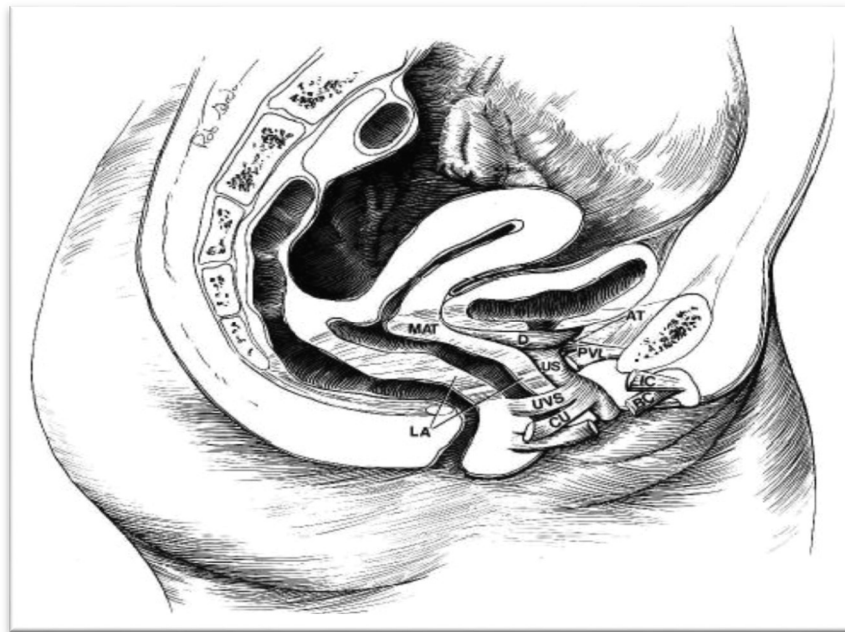


Figura 4: Componentes do sistema que controla a continência no esforço

Fonte: Delancey *et al.* (2001)

Legenda: VLA = suspensão vaginal; LA = levanteador do ânus; D = músculo detrusor; US = esfíncter uretral; CU = compressor da uretra; UVS = esfíncter uretrovaginal; AT = arco tendíneo e fásia pélvica; PUL = ligamento pubouretral; IC = músculo isquiocavernoso; e BC = músculo bulboesponjoso.

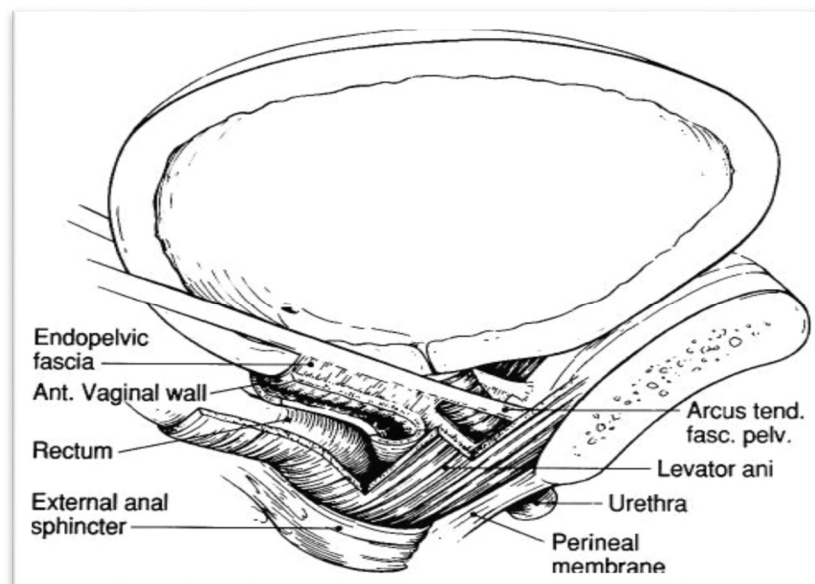


Figura 5: Vista lateral dos componentes do sistema de suporte uretral.

Fonte: Delancey *et al.* (2001)

Legenda: Observe como o elevador do ânus eleva e suporta o reto, vagina, e o colo uretrovesical. Observe também como o músculo elevador do ânus se liga à fásia endopélvica. Uma contração do músculo irá levar à elevação do colo uretrovesical.

Esse sistema pode sofrer um decréscimo das fibras do esfíncter estriado pelo avanço da idade e pela paridade, gerando mudanças teciduais importantes e que continuam sendo estudadas (49). Todo esse complexo vesico-esfíncteriano feminino passa a ser exposto por uma série de alterações e fatores durante a vida, aumentando o risco do desenvolvimento de IUE, conforme já descrito acima. Quando ocorre a interação desses fatores em maior ou menor grau, pode ocorrer a lesão do mecanismo esfíncteriano, sendo diretamente associado ao desenvolvimento da IUE (64, 65).

2.6 Tratamentos para IUE

Com um impacto negativo na qualidade de vida e o alto custo pessoal e governamental, tem-se dado maior importância à IU nos últimos anos. Observam-se muitos estudos específicos para a IUE, tanto no desenvolvimento de tratamentos quanto em pesquisas científicas que possam orientar o eficiente manejo desta disfunção (66). Os principais tratamentos preconizados nos dias de hoje são os seguintes: cirúrgico, conservador e farmacológica. Dentro das opções de tratamento para incontinência urinária não-cirúrgicas (conservadora) tem-se a recomendação da terapêutica comportamental, treinamento muscular do assoalho pélvico (TMAP), biofeedback (BF), estimulação elétrica (ES), cones vaginais e tratamento farmacológico, variando de acordo com cada caso ou tipo de IU (44, 67).

Abaixo, segue o fluxograma proposto com as recomendações internacionais de tratamento nas IU (36):

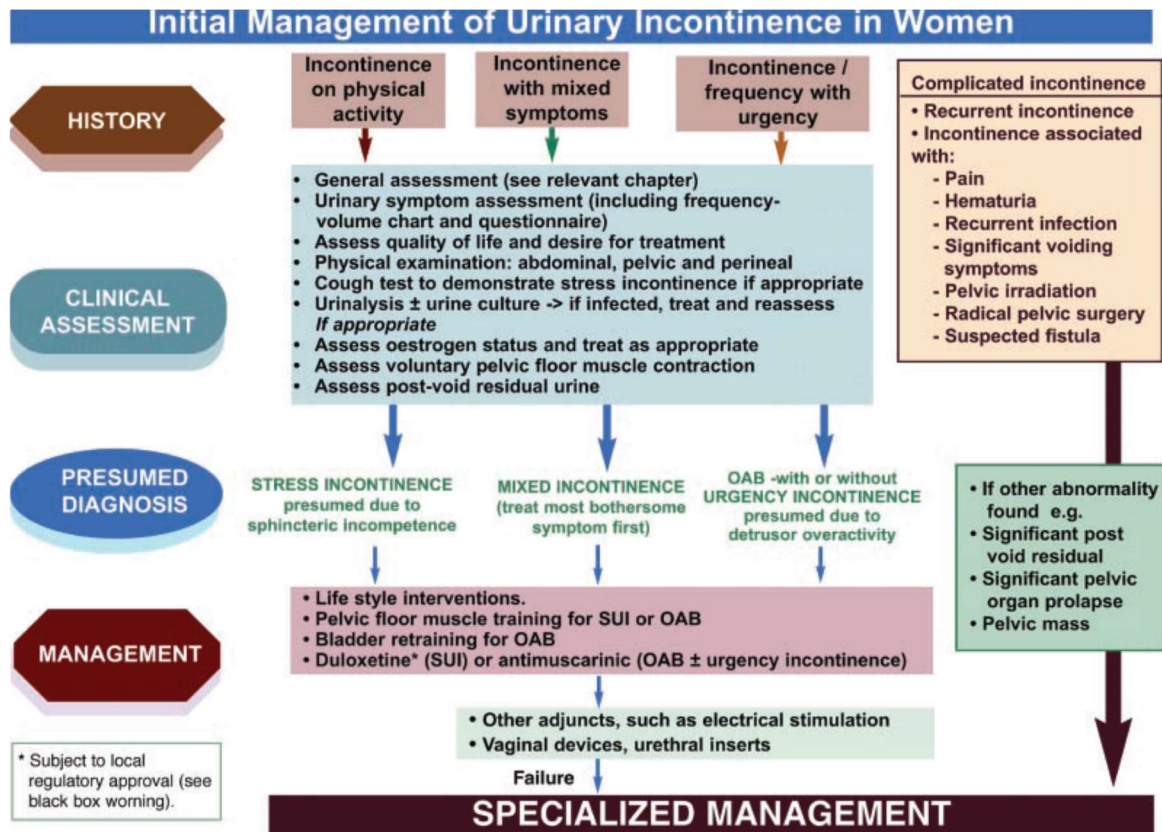


Figura 6: Manejo inicial da Incontinência Urinária Feminina.

Fonte: Abrams *et al.* (2010) (36)

2.6.1 Tratamento Farmacológico e cirúrgico par IUE

O tratamento farmacológico da IUE correlaciona-se com o conhecimento do predomínio dos receptores α adrenérgicos, α_1 , na uretra e no colo vesical, bem como a neuromodulação farmacológica da norepinefrina e serotonina (68). Geralmente os medicamentos utilizados na IUE incluem estrogênios empregados na terapia de reposição hormonal, agonistas α -adrenérgicos, antidepressivos tricíclicos, inibidores da recaptação da serotonina e noradrenalina, antagonistas β -adrenérgicos e agonistas adrenérgicos β_2 . A Duloxetina tem sido um dos fármacos mais recomendados e estudados para a IUE. Apresenta um componente que tem como função inibir a recaptação da serotonina e da noraepinefrina (67).

Em um estudo envolvendo 683 mulheres portadoras de IUE de vários graus de gravidade, que foram tratadas com Duloxetina, observou-se um decréscimo nos episódios de perda urinária em 50 % no grupo que utilizou o medicamento e em 27% no grupo placebo e melhora no I-QOL das participantes (69).

Em relação aos tratamentos cirúrgicos, eles sempre devem ser discutidos com o paciente a respeito dos seus riscos e benefícios e os cirurgiões devem ser capacitados para realizar esses procedimentos. Cada vez mais tem-se optado pelos tratamentos conservadores, porém, em casos de recomendação cirúrgica, que tem alto grau de recomendação, as principais opções oferecidas são as seguintes: (67, 70)

- *Sling* de uretra média por via retropúbica e transobturatória
- *Sling* autólogo da fáscia pubovaginal
- Colpossuspensão (*Burch*) – aberta ou laparoscópica

2.6.2 Tratamento conservador - Fisioterapia

Muitos profissionais da Fisioterapia têm se envolvido diretamente na reabilitação das disfunções pélvicas femininas que ocorrem na IU. Essas alterações estão diretamente ligadas à diminuição da consciência, força, resistência e funcionalidade das estruturas pélvicas e do AP decorrente de múltiplos fatores já mencionados anteriormente (71).

Em 2005, a Sociedade Internacional de Continência passou a recomendar os tratamentos conservadores, sendo a Fisioterapia a primeira linha de escolha pois representa um método não invasivo e sem efeitos colaterais (66). No 6th *International Consultation Incontinence (ICI)*, novamente recomenda-se a Fisioterapia como primeira linha de tratamento, propondo uma abordagem holística e uma avaliação fisioterapêutica sistemática, identificando quem realmente se beneficiará do tratamento fisioterapêutico (72).

2.6.3 Avaliação Fisioterapêutica na IUE

Antes de propor qualquer técnica de tratamento, torna-se importante a realização de uma avaliação completa e sistêmica, contendo dados sócio-demográficos, clínicos, exame físico inspecionando estruturas abdomino-pélvicas, períneo e musculatura mais profunda do AP. Importante sempre observar a integridade, capacidade de percepção, coordenação da contração, bem como o relaxamento das estruturas dos músculos do assoalho pélvico (MAPs) utilizando técnicas avaliativas já validadas e recomendadas na literatura e prática clínica (2, 72).

Em 2001, Laycock e Jerwood descreveram o teste *Perfect* para avaliação funcional do assoalho pélvico. Essa avaliação consiste em realizar por meio do teste digital a palpação intravaginal, no eixo vertical, sendo a parte superior da vagina referente à 12 horas, a inferior sentido referente à 6 horas; e no eixo horizontal a lateral direita, referente à 3 horas e a lateral esquerda,

referente à 9 horas (73). Várias formas de avaliação e tratamento são descritas na literatura, porém, existe pouco consenso sobre qual seria a mais adequada e padronizada para o Assoalho Pélvico e estruturas adjacentes. Berghmans *et al.* (2020) trazem uma nova perspectiva e olhar em relação à avaliação das estruturas abdomino-pélvicas e AP, trazendo uma abordagem qualitativa e quantitativa na sua proposta de avaliar. Buscam, além dos testes recomendados, trazer a avaliação da funcionalidade de acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) e propõem uma nova inspeção e palpação das áreas a serem tratadas, bem como uma nova quantificação a ser utilizada na prática clínica e para pesquisas (72).

Para a avaliação do assoalho pélvico, além da inspeção e palpação e testes musculares de forma manual, também podem ser indicados instrumentos e equipamentos de medição tais como perineômetro, dinamômetro, eletromiografia de superfície (EMGs) e Ultrassom (US) (44, 74). Na parte de tratamento, preconiza-se na IUE o treinamento dos músculos do assoalho pélvico (alta recomendação), que podem ser otimizados e monitorados por esses instrumentos (70,75).

2.6.4 Tratamento Fisioterapêutico na IUE - Treinamento dos Músculos do Assoalho Pélvico

O treinamento dos músculos do assoalho pélvico (TMAP) já vem sendo descrito desde 1948 por Arnold Kegel, ginecologista, o qual começou os estudos mais aprofundados da fisiologia pélvica e da condição neuromuscular vaginal, principalmente o sistema dos músculos pubococcígeos (76). Após esses estudos, muitos autores, a partir de 1963, estabeleceram novos protocolos buscando o fortalecimento da musculatura do AP. Em 1984, houve a introdução do perineômetro no protocolo, realizando, assim, o *biofeedback* em conjunto com o TMAP; e em 1990, começaram a aparecer estudos randomizados e controlados, avaliando os efeitos do TMAP (77).

Não existe consenso sobre como se deve realizar o correto treinamento do assoalho pélvico, porém, acredita-se que ele deva seguir os princípios e recomendações sugeridas para as práticas de exercícios físicos do *American College Sport of Medicine* (77). Numa revisão realizada por Cacciari *et al.* (2019), incluindo 31 ensaios clínicos, envolvendo 1817 mulheres em 14 países, observou-se uma variação importante no conteúdo e intervenção aplicados nos estudos. Mas, observou-se que o TMAP conseguiu melhorar os sintomas da IUE e de outras IU, reduziu a quantidade e o número de episódios de vazamentos e proporcionou melhora da qualidade de vida das participantes. Já na eficácia a longo prazo e custo-benefício, a revisão traz que deve haver mais pesquisas sobre o efeito do TMAP (78). Dentro das recomendações,

torna-se importante definir a função (fásica ou tônica), tempo de duração da contração e relaxamento e a frequência (número de repetições) que se deseja realizar durante o treinamento. Devem-se levar em conta alguns fatores que podem influenciar no programa de exercícios tais como consciência e percepção do movimento, composição corporal, estado de saúde e performance individual (79). Os objetivos do TMAP mais definidos atualmente são restaurar a força muscular, a coordenação e a pré-contração (tempo de ativação da contração), sendo este último objetivo, um dos mais importantes para a recuperação da continência urinária nas IUE. (80) Segundo Delancey (2001), os MAPs são predominantemente compostos por fibras estriadas do tipo I, mantendo um tônus constante e realizando o suporte das estruturas abdomino-pélvicas (81). Sendo assim, segundo Botelho *et al.* (2009), torna-se importante iniciar o treinamento somente após uma avaliação detalhada do assoalho pélvico e estruturas associadas e, a partir disso, promover a normalização das tensões músculo-aponeuróticas, realizar exercícios que promovam a ativação e treinamento das fibras musculares lentas e rápidas e promover um rearranjo do equilíbrio abdomino-pélvico, respiratório e postural (82). Segundo uma revisão sistemática realizada por Bo *et al.* (2013), existem em torno de 60 ensaios clínicos randomizados e controlados comprovando a eficácia do treinamento da musculatura do assoalho pélvico para estratégias conservadoras na IUE e na IUM. Através desses estudos, esta técnica apresenta nível 1 de recomendação e grau A de evidência na maioria dos tratamentos a curto prazo, tendo ainda poucas evidências do tratamento ou manutenção a longo prazo (75). Numa revisão de literatura realizada em 2013, em 66 artigos selecionados, concluíram que o treinamento dos músculos do assoalho pélvico apresentou significância estatística no aumento da força de contração da musculatura, sendo correlacionada com melhores pontuações de incontinência urinária e teste do absorvente em mulheres que apresentaram Incontinência Urinária de Esforço (IUE) (83).

O treinamento do assoalho pélvico também é descrito como uma técnica cinesioterapêutica que visa o fortalecimento e funcionalidade da musculatura pélvica e estruturas associadas, permitindo o aprendizado da correta contração e relaxamento (84). Tem como base fisiológica as contrações voluntárias repetitivas dos MAPs de maneira apropriada, isolando-se a musculatura sinergista, aumentando a força muscular e, conseqüentemente, melhorando a continência pela ativação da atividade do esfíncter uretral e pela promoção de um melhor suporte dos órgãos pélvicos. A contração deve ser eficaz para fechar o colo vesical, parando o jato urinário com força e tempo adequado, melhorando a força e função do mecanismo externo de pressão em torno da uretra e dando suporte aos órgãos pélvicos (80, 85, 86). Berghmans *et al.* (2020) desenvolveram e propuseram a técnica dos 5Fs para que se atinjam

os objetivos TMAP descritos. A técnica é descrita como *Find* (encontrar), *Feel* (sentir), *Force* (restaurar a força), *Follow-through* (seguimento domiciliar) e *Functional Training* (treinos funcionais) dos MAPs, sendo que a coordenação da contração e relaxamento está diretamente ligada ao *Find* (encontrar), *Feel* (sentir) e à percepção da co-contração (utilização de músculos tais como abdominais, glúteos, adutores da coxa e costas) (80). Um bom treinamento do assoalho pélvico para IUE pode ser conseguido através de um relaxamento muscular adequado, da realização de contrações tônicas e fásicas e do treinamento da pré-contração ou contração automática (tempo de ativação da contração) durante uma simulação de esforço intra-abdominal e o “*the neck*” (estrangulamento do colo uretral). Essa pré-contração passa a ser uma técnica que pode ser ensinada pelos profissionais e recuperada nos pacientes, evitando o escape de urina durante o aumento da pressão abdominal. Ela consiste em ensinar a paciente a contrair a musculatura do assoalho pélvico pouco antes de esforços físicos como tosse, espirros, abdominais, entre outros (100).

2.6.5 Avaliação por Eletromiografia

Uma vez descrita a importância do TMAP como primeira linha de tratamento para a IUE, faz-se necessário que haja uma avaliação qualitativa e quantitativa do AP e das musculaturas envolvidas para uma melhor prescrição do tratamento.

A eletromiografia (EMG) é descrita como uma técnica que registra em tempo real os sinais ou atividades elétricas geradas pela despolarização das membranas plasmáticas das fibras musculares (88, 89). Através dessa técnica, pode-se gerar o registro da atividade muscular durante o processo da contração, porém, não fornece informações sobre o torque produzido (90). Apresenta relevância clínica e tem sido utilizada por vários pesquisadores em diversas áreas para avaliar de forma objetiva as funções musculares, incluindo o AP (74). Segundo Zuninga *et al.* (2009), a EMG é definida como o registro gráfico do potencial mioelétrico gerado de forma didática e não invasiva, podendo-se observar a atividade elétrica deflagrada pelo músculo através de dispositivos eletrônicos (91). Observa-se na prática clínica que a EMG de superfície (EMGs) utilizada nos músculos externos não tem a mesma confiabilidade em relação à EMG realizada com agulha por apresentar mais interferências, mas apresenta-se como uma boa opção de ferramenta avaliativa. A EMGs não é invasiva, é de fácil manuseio e segura (92, 93). A EMG se apresenta como uma forma de avaliação reprodutível e que pode prever de maneira consistente determinadas variáveis clínicas referentes ao funcionamento dos músculos,

inclusive dos MAPs, tornando-se um método preciso para mensurar a integridade neuromuscular (94).

Dentro do processo fisiológico, quando ocorre uma contração muscular normal, as fibras musculares das unidades motoras despolarizam-se seguidas de repolarização, produzindo um distúrbio elétrico local no músculo. Nesse evento, ocorre a entrada de íons sódio para o interior da célula e a saída do potássio para o meio externo celular. Gera-se, através dessas correntes, o potencial de ação, que será propagado pelas membranas das células nervosas e musculares, produzindo a diferença do potencial elétrico. Esse potencial elétrico gerado pelas fibras nervosas é denominado de impulso nervoso. Esse impulso nervoso gerado pelo potencial de ação será captado por meio dos eletrodos colocados sobre a pele ou por meio de agulhas inseridas no músculo. Esse distúrbio elétrico gerado e captado representa a soma de todos os potenciais de ação produzidos pelas fibras musculares ativadas no momento da contração. Podemos então traduzir e relacionar a amplitude gerada na EMG com o número de unidades motoras recrutadas e a distância das fibras musculares ativadas. Sendo assim, a unidade da EMG passa ser o microvolt (μv) (95,96, 97).

Os principais objetivos da eletromiografia no âmbito biomecânico são os seguintes: (98)

- 1) servir como indicador do estresse muscular
- 2) identificador de padrões de movimento
- 3) identificador de parâmetros do controle do sistema nervoso

2.6.6 Eletrodos utilizados na Eletromiografia do Assoalho Pélvico

Observa-se uma grande discussão em relação ao tipo, procedimento e utilização dos eletrodos a serem escolhidos na EMGs. A qualidade da avaliação por EMG, sua validade e interpretação dependem de muitos fatores e da sua análise realizada após a coleta. Existem vários tipos de eletrodos e que podem influenciar diretamente o sinal eletromiográfico e sua análise e interpretação (99). Existem diferenças importantes na conformação química e física dos eletrodos, bem como o seu posicionamento sobre o músculo. Essas diferenças podem levar também à alteração do comportamento do sinal do EMG registrado. De acordo com o projeto SENIAM (Surface EMG for Non-Invasive Assessment of Muscles) observam-se recomendações da configuração e posicionamento dos eletrodos, sendo essa recomendação realizada a partir da análise de vários artigos científicos publicados e com evidência científica (100, 101).

Na região do AP, não existe ainda uma padronização e consenso de qual o melhor eletrodo e qual o local de melhor captação. Em estudo realizado por Moretti *et al.* (2017), houve a proposição da colocação de eletrodos em três pontos anatômico funcionais e analisada a resposta eletromiográfica de cada um deles. Os eletrodos foram alocados em 3 locais distintos e analisado o seu sinal individualmente e depois comparados entre si. Os locais eleitos para o estudo foram a região logo abaixo ao introito-vaginal (centro tendíneo do períneo), região perianal (sentido 9 e 3 horas) (Figura 7) e o eletrodo intracavitário vaginal (Figura 8) Como resultado, observaram no estudo que o eletrodo intracavitário vaginal e o eletrodo de superfície perianal obtiveram o melhor resultado na amplitude eletromiográfica e foram muito semelhantes na captação (74). Normalmente, na prática clínica, os eletrodos de superfície são mais utilizados na região perianal e os eletrodos intra-cavitários na região intra-vaginal (82).

Em relação aos procedimentos da colocação dos eletrodos, deve-se evitar o posicionamento dos mesmos sobre pontos motores ou nos limites músculo-tendíneos, sendo suas superfícies de captação separadas por no máximo 40 mm. A melhor opção de colocação seria próximo ao ponto motor ou ventre muscular, cuidando a proximidade com outros músculos (102).



Figura 7: Eletrodos superficiais externos (Eletrodo Meditrace®)

Fonte: Elaboração própria (2021)



Figura 8: Eletrodo intra-cavitário (Eletrodo Pelvi Fit Miotec®)

Fonte: Elaboração própria (2021)

2.6.7 Avaliação do Assoalho Pélvico por Eletromiografia de Superfície

A principal ação relacionada à EMG é a detecção e amplificação do sinal muscular, captado por um sensor que é conectado e transmitido a eletrodos externos de superfície ou intracavitários. A função dos sensores é de pré-amplificar o sinal detectado. Após essa captação, o sinal de EMG precisa ser tratado através da passagem de filtros, retirando ou minimizando as interferências elétricas provenientes do ambiente onde é realizada a coleta. Fisiologicamente, o sinal mioelétrico é captado de forma bruta (RAW) e é tratado para que possa ser visualizado em forma de gráficos e linhas no sinal *Rot Mean Square* (RMS), o qual é capaz de fornecer valores das atividades avaliadas. (88). Existem dois tipos de análises do sinal de EMG: análise no domínio do tempo e análise no domínio da frequência. Quando é realizada a análise no domínio temporal, pode-se observar o padrão da ativação muscular durante a contração. Pode-se utilizar essa ativação como referência para comparar diferentes tipos de atividades, prescrição de exercícios e carga, além de poder correlacionar a ativação das unidades motoras com a força muscular (74, 98). A análise espectral da frequência em EMG tem sido descrita para avaliar a possibilidade de fadiga muscular fisiológica (103). Normalmente, a fadiga na EMG passa a ser analisada através no domínio da frequência e é utilizado o algoritmo da Transformada Rápida de Fourier (FFT). Como característica, a fadiga atinge determinadas faixas de frequência, ou seja, observa-se simultaneamente um aumento nos componentes de baixa frequência e uma diminuição nos de alta frequência (104). Nesse caso, a Frequência mediana (Fmed) torna-se o indicador mais utilizado de forma clínica e científica para essa detecção e avaliação por apresentar uma maior sensibilidade às alterações da densidade espectral relacionadas aos processos bioquímicos e fisiológicos musculares na fadiga (105).

A avaliação da fadiga na IUE torna-se importante, pois a fadiga neuromuscular do AP pode levar a uma diminuição da performance da contração durante um esforço intra-abdominal, ocorrendo a perda gradativa da força muscular e diminuindo a contração voluntária máxima (CVM) (106, 107).

A avaliação através da EMG do AP e estruturas associadas apresenta boa recomendação pela ICS e IUGA (44). Em estudo realizado, Bo e Sherburn (2005) indicam a avaliação por EMG para mensurar a atividade elétrica dos músculos esqueléticos e também das respostas motoras voluntárias das contrações reflexas dos MAPs (108).

Observa-se na literatura ainda uma falta de consenso sobre quais as atividades e competências neuromusculares devem ser avaliadas durante a aplicação da EMG. Bertotto *et al.* (2016) realizaram um estudo randomizado e controlado com mulheres menopausadas com IUE e propuseram as seguintes habilidades a serem avaliadas baseados na fisiologia neuromuscular: (109)

- 1) Repouso inicial, entre contrações e final;
- 2) Contração voluntária máxima (CVM) (média dos picos);
- 3) Resistência – (pico, tempo de sustentação);
- 4) Análise da pré-contração.

Em estudo recente, observa-se também a análise do tempo de latência do início da contração do AP e a pré-contração como proposição avaliativa na IUE (110).

Uma boa avaliação eletromiográfica também depende do conhecimento e técnica do avaliador. Observa-se que ela apresenta uma boa efetividade e recomendação para se realizar a prescrição do TMAP, sendo minimamente invasiva e eficaz (111).

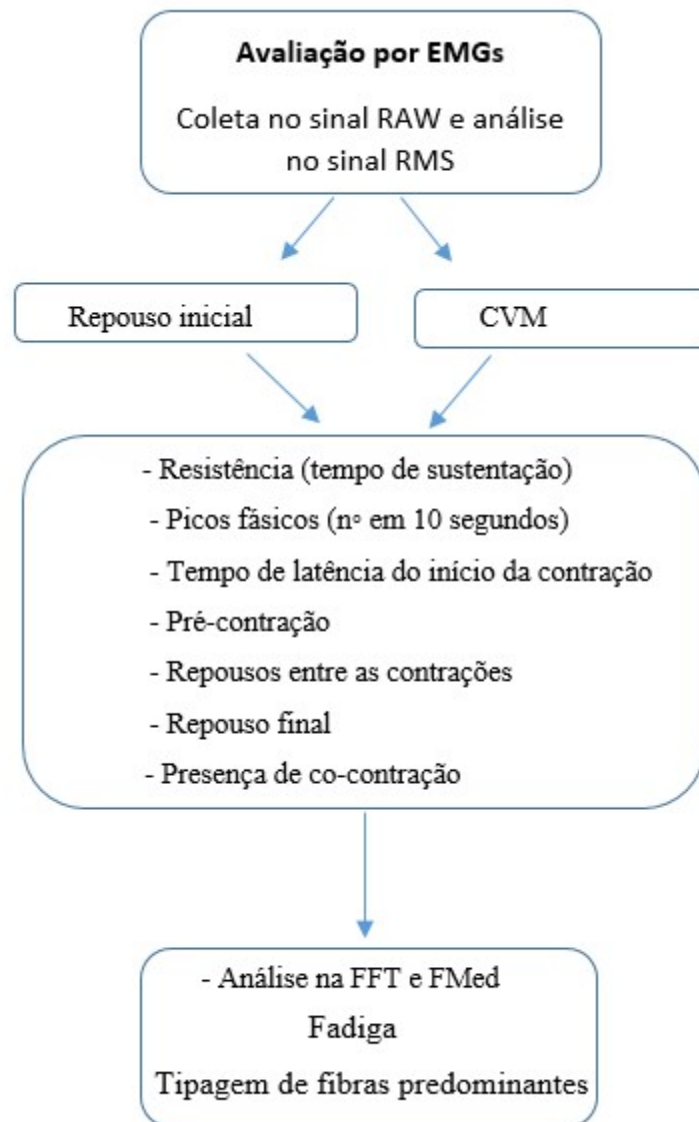


Figura 9: Fluxograma proposto para avaliação eletromiográfica

Fonte: Elaboração própria (2021)

Abaixo, observam-se telas de EMG com exemplos e descrições das avaliações por EMG:

a) Avaliação do repouso inicial (Figura 10)

A avaliação do repouso deve ser realizada inicialmente e observar qual o seu percentual em relação à CVM. Nas disfunções do AP podemos encontrar um aumento ou diminuição desses repouso, o que pode resultar numa ineficiência neuromuscular durante a ação da contração nos treinamentos propostos. Essa avaliação irá auxiliar na proposição do melhor

tratamento a ser realizado, normalizando as tensões aponeuróticas e musculares para a realização posterior do TMAP (112).

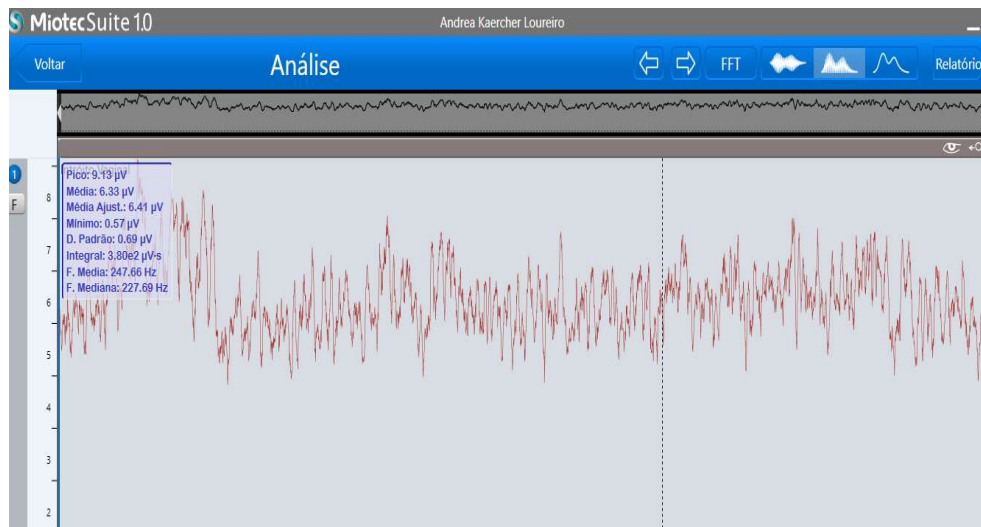


Figura 10: Repouso inicial 30 – 60 segundos sinal RMS

Fonte: Elaboração própria (2021)

Legenda: Observa-se se o repouso está acima de 20% - da CVM – hiperatividade muscular ou abaixo de 10% da CVM – hipoatividade muscular

Tela Miotec – *Software Miotool*

b) Avaliação da contração voluntária máxima (CVM) (Figura 11)

Avaliar a CVM na IUE é de extrema importância principalmente durante os esforços intra-abdominais, pois promove a elevação do colo vesical e normaliza a transferência de forças para o colo uretral, promovendo a continência. Também será a base para a prescrição dos treinamentos que serão realizados do AP (113).

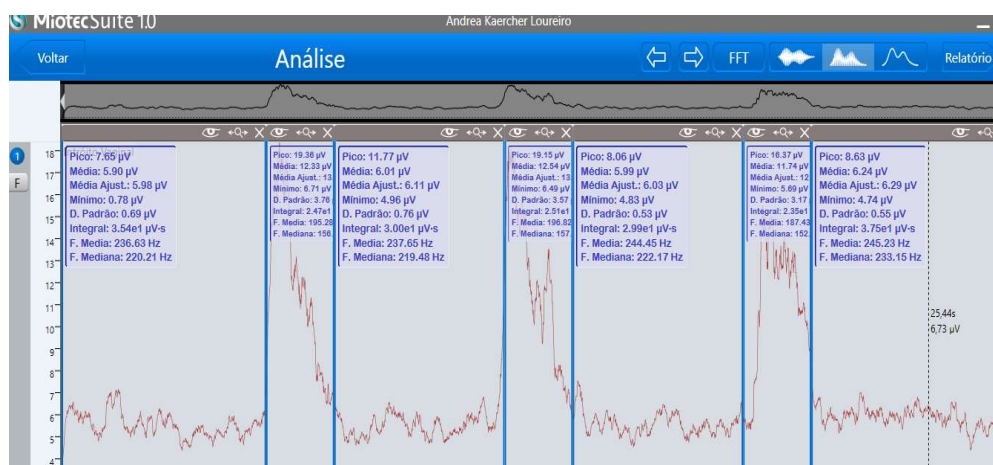


Figura 11: Contração Voluntária Máxima (CVM) – Sinal RMS:

Fonte: Elaboração própria (2021)

Legenda: Observa-se a amplitude dos picos, número de repetições, início da contração e o retorno ao repouso. Observa-se, também, o repouso entre as contrações.

Tela Miotec – Software Miotool

c) Avaliação da resistência (Figura 12)

Sabemos que AP é composto na sua totalidade de fibras de resistência (114). Mostra-se, assim, a importância da avaliação dessa habilidade neuromuscular nas IUE para manter a pressão basal de repouso da uretra (64), uma vez que existe uma importante relação clínica da função e anatomia uretral aos problemas relacionados ao mecanismo dos esfínteres e de suporte uretral.

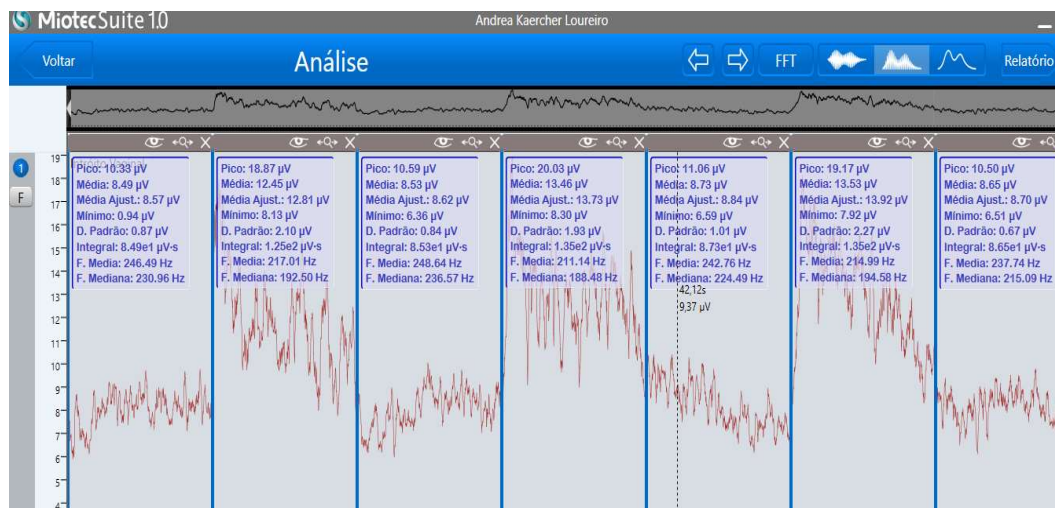


Figura 12: Contração sustentada – Sinal RMS

Fonte: Elaboração própria (2021)

Legenda: Observam-se os picos de contração, tempo de sustentação e número de repetições.

Também observam-se os repouso iniciais, entre contrações e finais.

Tela Miotec – Software Miotool

d) Avaliação da pré-contração (Figura 13)

Sabe-se que em AP saudáveis, a tosse leva a uma contração automática do esfínter estriado uretral e do assoalho pélvico, gerando um gradiente de pressão positivo e continência (10, 110). Essa habilidade torna-se importante de ser avaliada na IUE, pois está relacionada diretamente com a atividade reflexa e não à hipertrofia muscular, gerando a atividade fásica e explosiva (fibras tipo II) e uma CVM adequada que realize o estrangulamento do colo uretral chamado de “*the knack*” (114).



Figura 13: Avaliação da pré-contracção na tosse – Sinal RMS

Fonte: Elaboração própria (2021)

Legenda: Observa-se, na solicitação de quatro tosses, o comportamento do canal 1 (AP) e Canal 2 (oblíquo direito - abdômen). O AP ativa antes do abdômen em pico, gerando a pré-contracção.

Tela Miotec – Software Miotool

e) Avaliação do tempo de latência da contração (Figura 14)

Segundo a fisiologia neuromuscular, os tempos de latência são definidos como o tempo entre a aplicação do estímulo ao neurônio motor e o início da contração. Essa avaliação é de extrema importância para a IUE, pois através dela pode-se observar se ocorre um atraso desse tempo de disparo, fazendo com que a paciente não ative o seu AP precocemente frente a um aumento de pressão intra-abdominal (10).

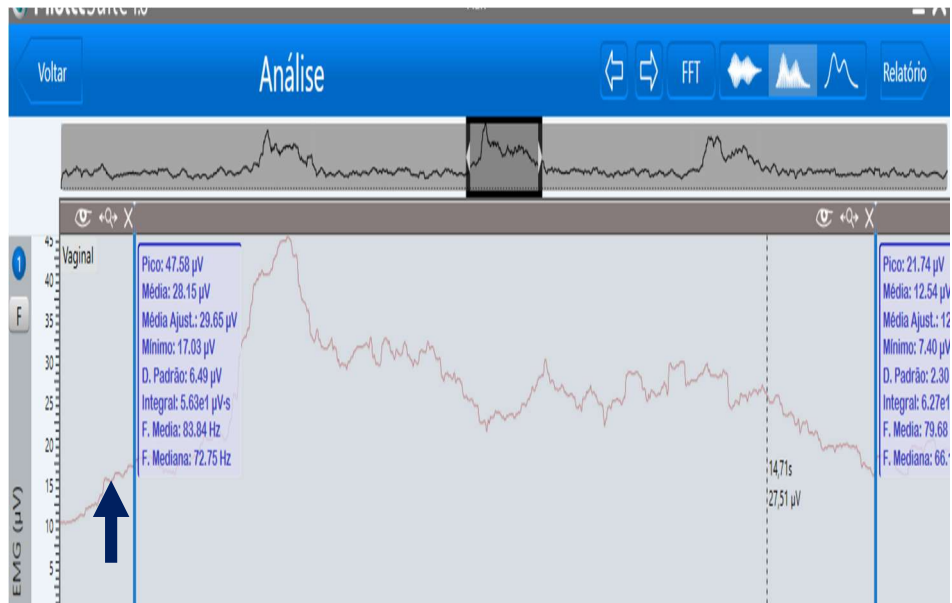


Figura 14: Análise do tempo de latência da contração

Fonte: Elaboração própria (2021)

Legenda: Janelamento da contração para análise do tempo de latência da contração

RMS Software Miograph/Miotec

3 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESES

Uma das principais disfunções que acometem as mulheres no período da pós-menopausa é a incontinência urinária (IU). A IU é uma realidade para milhões de pessoas de todas as idades, principalmente as do sexo feminino, prejudicando muito a qualidade de suas vidas. Este estudo apresenta relevância científica por preocupar-se em estudar as principais disfunções do assoalho pélvico (AP) ligadas à IU e que estão presentes nas mulheres menopausadas. Através desta pesquisa, busca-se estudar e conhecer o perfil neuromuscular do AP dessa população correlacionando com as suas disfunções. Para que se conheça esse perfil, justifica-se, então, a utilização da Eletromiografia de Superfície (EMGs) por ser uma técnica de avaliação não invasiva, já validada, confiável e reprodutível, recomendada pela Sociedade Internacional de Continência (*International Continence Society*) (ICS), juntamente com outras avaliações consagradas na literatura como uma ótima ferramenta avaliativa para detectar e quantificar as principais alterações neuromusculares do AP. Porém, através da análise de vários estudos, ainda necessita-se de uma melhor padronização da EMGs para o AP, melhorando assim, nossos protocolos avaliativos, diagnósticos cinético-funcionais e a prescrição de tratamento a ser estabelecido para cada disfunção.

3.1 Hipótese Nula

Não existe diferença do perfil eletromiográfico da atividade neuromuscular do assoalho pélvico em mulheres pós-menopausa que apresentam incontinência urinária ao esforço e mista em relação às que são continentas.

3.2 Hipótese Alternativa

Há diferença no perfil eletromiográfico da atividade neuromuscular do assoalho pélvico em mulheres pós-menopausa que apresentam incontinência urinária de esforço e mista em relação às continentas.

4 OBJETIVOS

4.1 Primário

Comparar o perfil eletromiográfico do assoalho pélvico de mulheres na pós-menopausa com e sem IU.

4.2 Secundários

- Traçar o perfil eletromiográfico do assoalho pélvico em mulheres menopausadas com IUE.

5 REFERÊNCIAS

1. Freitas V. (2004) *Anatomia Conceitos e Fundamentos*, Artmed, São Paulo.
2. Baracho E, (2018) *Fisioterapia Aplicada à Saúde da Mulher*. 6 ed. Guanabara Koogan. p. 3-14
3. Dângelo J G; Fattini C A. (2002) *Anatomia básica dos sistemas orgânicos*. Ed Atheneu. São Paulo.
4. Júnior O P, Júnior S A G. (2004) *Anatomia Funcional da Pelve e do Períneo*. In: *Fisioterapia em Uroginecologia*. Barueri: Manole p. 1–22.
5. Eulálio J M R, Veloso J G. (2007) *Anatomia do Aparelho Reprodutor Feminino, Parede Abdominal e Pelve*. In: Crispi CP, editor. *Tratado de Videoendoscopia e Cirurgia Minimamente Invasiva em Ginecologia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Revinter p. 205–17.
6. Wallach S, Ostergard D. (2001) *Anatomia pélvica femina*. In: D’Ancona CAL, Rodrigues Netto Jr N. *Aplicações clínicas da urodinâmica*; 3 ed. São Paulo: Atheneu; p.126-38.
7. Drake R L, Vogl A W, Mitchell A W M. (2015) *Pelve e Períneo*. In: *Anatomia Clínica para Estudantes*. 3 ed. Rio de Janeiro : Elsevier.
8. Netter F H. (2011) *Atlas de Anatomia Humana*. 5ª edição. Elsevier.
9. Netter F H. (2015) *Pelve e Períneo*. In: *Atlas de Anatomia Humana*. 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
10. Millers J M, Perucchini D, Carchini LT, Delancey J O L, Ashton-miller J. (2001) *Pelvic Floor Muscle Contraction During a Cough and Decreased Vesical Neck Mobility*. *Obstet Gynecol*. 97 (2): 255-260.
11. Ghaderi F, Oskoued A E (20114) *Physioterapy for Woman with Stress Urinary Incontinence: A Review Article J Phys Ther Sci*; 26:1493-1499
12. Glisoí S F N, Gireli P. (2011) *Importância da fisioterapia na conscientização e aprendizagem da contração da musculatura do assoalho pélvico em mulheres com incontinência urinária*. *Rev Bras Clin Med*. São Paulo. 9(6):408-13.
13. Shelly E. (2007) *Assoalho Pélvico*. In: *Exercício Terapêutico: Na Busca da Função*. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p. 409–39.
14. Corton M. *Anatomy of the Pelvic Floor Dysfunction*. *Obs Gynecol Clin North Am*. 2009; 36 (3):401–19.
15. Delancey J O L, Margulies R U, Hsu Y, Kearney R., Stein T., Umek W.H. (2006) *Appearance of the Levator Ani Muscle Subdivisions in Magnetic Resonance Images*. *National Institute of Health – Obstet Gynecol*; 107(5); 1064- 1069.
16. Bathia N N. (1991) *Neurophysiology of micturion*. In: *Urogynecology and urodynamics: Theory and Practice*. 3 ed. Baltimore : Willians & Wilkins.

17. Guimarães A A, Baptista F. (2011) Influence of habitual physical activity on the symptoms of climacterium/menopause and the quality of life of middle aged women. *International Journal of Women's Health*; 3, p. 319-328.
18. Speroff L, Barnhart K, Gonzalez J. (2007) *The Menopause: A signal for the future*. In: *Treatment of the Postmenopausal Woman: Basic and Clinical Aspects*. 3 ed. USA: Academic Press; p. 1–13.
19. Jayabharathi B, Judie A. (2014) Complementary Health Approach to Quality of Life in Menopausal Women: A Community-based Interventional Study. *Clinical Interventions in Aging*. 9: 1913-1921
20. Lev-Sagie A. (2015) Vulvar and Vaginal Atrophy: Physiology, Clinical Presentation, and Treatment Considerations. *Clin Obstet Gynecol*; 58(3): p. 476–91.
21. Schneider H P G, Birkhäuser M. (2017) Quality of Life in Climacteric Women. *Climacteric*; 20(3): p. 187-194.
22. Kling J. M., Kelly M., Rullo J. *et al.* (2019) Association between Menopausal Symptoms and Relationship Distress. *Maturitas* 130:1–5. DOI: 10.1016/j.maturitas.2019.09.006
23. Portman DJ, Gass MLS, Kingsberg S, Gass M, Portman D, Archer D, *et al.* (2014) Genitourinary Syndrome of Menopause: New Terminology for Vulvovaginal Atrophy from the International Society for the Study of Women's Sexual Health and The North American Menopause Society. *J Sex Med.* 11(12): 2865–72.
24. Portman DJ, Gass MLS. (2019) Genitourinary Syndrome of Menopause: New Terminology for Vulvovaginal Atrophy from the International Society for the Study of Women's Sexual Health and the North American Menopause Society. *Maturitas*; 79(3): 349-354.
25. Calleja-Agius J, Brincat MP. (2015) The Urogenital System and the Menopause. *Climacteric* Sept 14; 18(1): 18-22.
26. Lara L, Useche B, Rosa-e-Silva J, Ferriani R, Reis R, Sa M, *et al.* (2009) Sexuality during the Climacteric Period. *Maturitas*. 62(2):127–33.
27. Bachmann G, Leiblum S. (2004) The Impact of Hormones on Menopausal Sexuality: a Literature Review. *Menopause J North Am Menopause Soc.* 11(1):120–30.
28. Dennerstein L, Koochaki P, Barton I, Graziottin A. (2006) Hypoactive Sexual Desire disorder in Menopausal Women: A Survey of Western European Women. *J Sex Med.* 3:212–22.
29. Pinkerton J V., Bushmakin A G, Abraham L, Cappelleri J C, Komm B S. (2016) Most Bothersome Symptom in Women with Genitourinary Syndrome of Menopause as Amoderator of Treatment Effects. *Menopause J North Am Menopause Soc.*; 23(10):1.
30. Cagnacci A, Palma F, Carbone MM, Grandi G, Xholli A (2017) Association between Urinary Incontinence and Climacteric Symptoms in Postmenopausal Women. *Menopause* 24:77-84. DOI: 10.1097/GME.0000000000000727

31. Simon J A, Kokot-kierpa M, Goldstein J, Nappi R E. (2013) Vaginal Health in the United States: Results from the Vaginal Health: Insights, Views & Attitudes Survey. *Menopause J North Am Menopause Soc.*; 20 (10):1043–8.
32. Haylen BT, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS): Joint Report on the Terminology for Female Pelvic Floor Dysfunction. *Neurourology and Urodynamics: Official Journal of the International Continence Society*. 2009 Nov 25; 29(1): 4-20.
33. Abrams, K.E. Andersson, L Birder, L. Brubaker, L. Cardozo, C. Chapple, A. *et al.* and the Members of the Committees. Fourth International Consultation on Incontinence.(2010) Recommendations of the International Scientific Committee Evaluation and Treatment of Urinary Incontinence, Pelvic Organ Prolapse, and Fecal Incontinence *Neurouro Urodyn*; 29:213–240.
34. Padmanabhan P Dmochowski R (2014) Urinary Incontinence in Women: a Comprehensive Review of the Pathophysiology, Diagnosis and Treatment. *Minerva Ginecol*. 66(5):469-78.
35. Figuraueiredo E M, Lara J O, Cruz M C, Quintão D M G, Monteiro M V C. (2008) Perfil sócio-demográfico e clínico de usuárias de Serviços de Fisioterapia Uroginecológica da rede pública. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos, 12 (2), p. 136-42.
36. Abrams P, Cardozo L, Fall M, *et al.* (2002) Standardisation Sub-committee of the International Continence Society: The Standardisation of Terminology of Lower Urinary Tract Function: Report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn*, 21:67–178.
37. Hannestad YS, Rortveit G, Sandvik, H, Hunskaar S (2000) A Community-based Epidemiological Survey of Female Urinary Incontinence: The Norwegian EPINCONT Study. *J Clin Epidemiol*; (53) 1150 – 1157
38. Dedicação A C, Haddad M, Saldanha M E S, Driusso P (2009) Comparação da qualidade de vida nos diferentes tipos de incontinência urinária feminina. *Rev. Brasil Fisioter* 13 (2):116-122.
39. Irwin D E, Koop Z S, Agatep B, Milsom I, Abrams P. (2011) Worldwide Prevalence Estimates of Lower Urinary Tract Symptoms, Overactive Bladder, Urinary Incontinence and Bladder Outlet Obstruction. *BJU Int*;108(7):1132-9
40. Zhu L, Lang J, Liu C, Xu T, Li L, Wong F. (2010) Epidemiologic Study of Urgency Urinary Incontinence and Risk Factors in China. *Int Urogynecol J*; 21(5):589-93.
41. Wagner TH, Hu TW (1998) Economic Costs of Urinary Incontinence in Women. *Int Urogynecol J* ;9 (3):127-8
42. Silva A P M, Santos Vera L C. (2005) Prevalência da incontinência urinária em adultos e idosos hospitalizados. *Rev. Escola Enfer USP*; 39 (1): 36-45.
43. Tamanini J T, Lebrão M L, Duarte Y A, Santos J L, Laurenti R. (2009) Analysis of the Prevalence and Factors Associated with Urinary Incontinence among Eldery People in the Municipality of São Paulo, Brazil: SABE Study. *Cad Saúde Pública* 25 (8):1756-62

44. Bo K, Frawley H C, Haylen B Tet al. (2017) Na International Urogynecological Association (IUGA)/ International Continence Society (ICS) Joint Report on the Terminology for Conservative and Nonpharmacological Management of Female Pelvic Floor Dysfunction. *Neurourol and Urodynam*; 36:221-244.
45. Xu C, Chen M, Fu et al (2021) Urinary Incontinence Status and Risk Factors in Women Aged 50-70 years: a Cross-sectional Study in Hunan, China. *Epub*; 32(1):95-102. DOI: 10.1007/s00192-020-04259-8.
46. Hampel C, Wienhold D, Benken N et al. (1997) Prevalence and Natural History of Female Incontinence. *European Urology*; 32(2)3-12.
47. Nascimento SM. (2009) Avaliação Fisioterapêutica da Força Muscular do Assoalho Pélvico na Mulher com Incontinência Urinária de Esforço após Cirurgia de Wertheim- Meigs *Rev Bras Cancerol*; 55(2): 157-163.
48. Viktrup L, Koke S, Burgio K L, Ouslander J G (2005) Stress Urinary Incontinence in Active Elderly Women. *South Med J* 98(1):79-89. DOI: 10.1097/01.SMJ.0000146587.06656.98.
49. Bo K, Bary B, Siv M, Van Kampen, M. (2007) Evidence-Based – Physical Therapy Pelvic Floor. *Bridging Science and Clinical Practice*, Elsevier, p. 164-71.
50. Paiva LL, Ferla L, Darski C, Catarino BM, Ramos JGL. Pelvic Floor Training in Groups Versus Individual or Home Treatment of Women with Urinary Incontinence: Systematic Review and Meta-analysis. (2016) *Int Urogynecol J*. Published online: 09 September 2016. DOI 10.1007/s00192-016-3133-2
51. Halski T, Ptazkowski K, Stupska L et al. Relationship between Lower Limb Position and Pelvic Floor Muscle Surface Electromyography Activity in Menopausal Women: a Prospective Observational Study. (2017) *Clinical Interventions in Aging*. 12:75-83.
52. Waetjen LE, Ye J, Feng WY, Johnson WO, Greendale GA, Sampsel CM, Sternfield B, Harlow SD, Gold EB. (2009) Association between Menopausal Transition Stages and Developing Urinary Incontinence. *Obstet Gynecol*; 114(5): 989-98
53. Legendre G, *et al.* (2013) Menopause, Hormone Treatment and Urinary Incontinence at Midlife. *Maturitas*. Jan; 74(1): 26-30.
54. Legendre G, *et al.* (2019) Incidence and Remission of Stress, Urge, and Mixed Urinary Incontinence in Midlife and Older Women: A Longitudinal Cohort Study. *Neurourology and Urodynamics*. Nov 27; 39(2): 650-657.
55. Wesnes SL, Lose G. (2013) Preventing Urinary Incontinence during Pregnancy and Postpartum: a Review. *Int Urogynecol J*. 24(6): 889-899.
56. Hilde G, *et al.* (2012) Impact of Childbirth and Mode of Delivery on Vaginal Resting Pressure and on Pelvic Floor Muscle Strength and Endurance. *Am J Obstet Gynecol*. 24; 208(1): 50.e1-7.

57. Tähtinen RM, *et al.* (2016) Long-term Impact of Mode of Delivery on Stress Urinary Incontinence and Urgency Urinary Incontinence: A Systematic Review and Meta-analysis. *European Urology* 70 (1): 148-158.
58. Lamerton TJ, *et al.* (2018) Overweight and Obesity as Major, Modifiable Risk Factors for Urinary Incontinence in Young to Mid-aged Women: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obesity Reviews* (12): 1735-1745.
59. Aune D, *et al.* (2019) Body Mass index, Abdominal Fatness, Weight Gain and the Risk of Urinary Incontinence: A Systematic Review and Dose–response Meta-analysis of Prospective Studies. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 126(12): 1424-1433.
60. Fuselier A, *et al.* (2018) Obesity and Stress Urinary Incontinence: Impact on Pathophysiology and Treatment. *Current Urology Reports*. 19(1): 10. 27.
61. Wen-Qing L, *et al.* (2019) Constipation and Risk of Urinary Incontinence in Women: a Meta-analysis. *International Urogynecology Journal*. 30(10): 1629-1634.
62. Cardenas-Trowers O O, *et al.* (2018) Associations between Type and Route of Hormone Use on Urinary Incontinence and Pelvic Organ Prolapse in Premenopausal and Postmenopausal women. *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery*. 24(2): 100-104.
63. June D C, *et al.* (2012) Oestrogen Therapy for Urinary Incontinence in Post-menopausal Women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 10.
64. Delancey J O.L., Ashton-Miller J A, Howard D. The Functional Anatomy of the Pelvic (2001) Floor and Stress Continence Control System. *Journal of Urology and Nephrology* (207); 1 – 125
65. Sousa S, Castro M G, Pereira N, Rodrigues C, Aparício C, Catarino A, Negrão L. (2011) Cirurgia minimamente invasiva na mulher com incontinência urinária de esforço. *Ver. Acta Med Port*. 24:p517-520
66. Figuraeiredo EM, Lara JO, Cruz MC, Quintão DMG, Monteiro (2008) MVC. Perfil sócio-demográfico e clínico de usuárias de Serviços de Fisioterapia Uroginecológica da rede pública. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos, 12 (2), p. 136-42
67. Burkhard F C, Bossch L H R Cruz F et al (2020). EUA Guidelines on Urinary Incontinence in Adults. *European Association of Urology*; p. 1-100. <http://uroweb.org/wp-content/uploads/EUA-Guidelines-on-Urinary-Incontinence-2020.pdf>
68. Thor KB, Donatucci C. (2004) Central Nervous System Control of the Lower Urinary Tract: New Pharmacological Approaches to Stressurinary Incontinence in Women. *J Urol*; 172:27-33.
69. Dmochowski RR, Miklos JR, Norton P. A, Zinner NR, Yalcin I, Bump RC. (2003) Duloxetine versus Placebo for the Treatment of North American Women with Stress Urinary Incontinence. Duloxetine Urinary Incontinence Study Group. *J Urol* ;170(4 Pt 1):12596
70. Silva DC, Averback MA. (2017) Diretrizes para Incontinência Urinária. <https://portaldaurologia.org.br/medicos/wp-content/uploads/2017/06/223.pdf>

71. Ghaderi F, Oskoued A E (2014) Physioterapy for Woman with Stress Urinary Incontinence: A Review Article J Phys Ther Sci; 26:1493-1499.
72. Berghmans B., Seleme MR, Bernards ATM. (2020) Physiotherapy Assessment for Female Urinary Incontinence. Int Urogynecol J. Publish online: 03 March 2020.
<https://doi.org/101007/s00192-020-04251-2>
73. Laycock J, Jerwood D.(2001) Pelvic Floor Muscle Assessment. The Perfect Scheme. Physiotherapy; 86:631-42
74. Moretti E, Moura AGF, Almeida JC *et al.* (2016) Electromyographic Assessment of Women's Pelvic Floor: What is the Best Place for a Superficial Sensor? Neurourol and Urodyn. 9999: 1-7. DOI 10.1002/nau.23212
75. Bø K, Hilde K G. (2013) Does It Work in the Long Term? A Systematic Review on Pelvic Floor Muscle Training for Female Stress Urinary Incontinence Neurouro Urodyn; 32:215–223
76. Kenneth F M J. (1961) Casts of the Vagina as a Means of Evaluating Structural Changes and Treatment. Western Journal Medicine: 94(1).
77. Marques A, Stothers L, Macnab A (2010) The Status of Pelvic Floor Muscle Training for Women CUAJ, 4(6):419-424.
78. Cacciari LP, Dumolin C, Hay-Smith EJ (2019) Pelvic Floor Muscle Training Versus no Treatment, or Inactive Control Treatments, for Urinary Incontinence in Women: A Cochrane Systematic Review Abridged Republication. Brazilian Journal of Physical Therapy; 23(2):93---107
79. Haskell W, Lee IM, Pate RR, et al. (2007) Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc: 39:1423-34.
80. Berghmans B, Seleme, M. (2020) The 5 F's Concept for Pelvic Floor Muscle Training: From Finding the Pelvic Floor to Functional Use. J Women's Health Dev; 3:142-145.
Doi:10.26502/fjwhd.2644-28840025
81. Delancey J O.L., Ashton-Miller JA, Howard D. (2001) The Functional Anatomy of the Pelvic Floor and Stress Continence Control System. Journal of Urology and Nephrology (207); 1 – 125.
82. Palma P. Urofisioterapia. (2009) Aplicações clínicas das técnicas fisioterapêuticas nas disfunções micionais e do assoalho pélvico. 1ª edição. Campinas : Personal-Link.
83. Deffieux X, Billecocq S, Demoulin G, Rivain AL, Trichot C, Thubert T. (2013) Pelvic Floor Rehabilitation for Female Urinary Incontinence: Mechanisms of Action. Prog Urol. 23(8):491-501.
84. Gonçalves J de S, Ferreira VR, de Oliveira RJ, Cestari CE. (2011) Avaliação da força muscular do assoalho pélvico em idosas com incontinência urinária Fisioter. Mov.; 24(1), p. 39-46.

85. Hay-Smith EJ, Dumoulin C. (2006) Pelvic Floor Muscle Training Versus no Treatment, or Inactive Control Treatments, for Urinary Incontinence in Women. *Cochrane Database Syst* 25(1).
86. Bernardes ATM, Berghmans LCM, van Heeswijk-Faase IC, *et al.* (2011) KNGF Guideline for Physical Therapy in Patients with Stress Urinary Incontinence *Fysiotherapeut Royal Dutch Society for Physical Therapy*, 121:1–43
87. Goode PS, Burgio KL, Locher JL, *et al.* (2003) Effect of Behavioral Training with or without Pelvic Floor Electrical Stimulation on Stress Incontinence in Women: a Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 290: 345–352.
88. Ocarino J, Silva P, Vaz D, Aquino C, Brício R, Fonseca S. (2005) Eletromiografia: interpretação e aplicações nas ciências da reabilitação. *Fisioter Bras*; 6(4):305
89. Vodusek D B. Electromyography. (2007) In: *Evidence-Based Physical Therapy Pelvic Floor*. p 56-63.
90. Noronha J e Botelho S. (2009) Eletromiografia aplicada ao assoalho pélvico. In: *Urofisioterapia*. 1 ed. Personal Link. P 137- 143.
91. Zuniga JM, Housh TJ, Hendrix CR, Camic CL, Mielke M, Schmidt RJ, *et al.* (2009) The Effects of Electrode Orientation on Electromyographic Amplitude and Mean Power Frequency during Cycle Ergometry. *J Neurosci Methods*; 184 (2):256–62.
92. Olsen AL, Benson JT, McClellan E. (1998) Urethral Sphincter Needle Electromyography in Women: Comparison of Periurethral and Transvaginal Approaches. *Neurourol Urodyn*.17: 531-535.
93. Bø K, Sherburn M. (2005) Evaluation of Female Pelvic-floor Muscle Function and strength. *Physical Therapy* 2005; 85:269-82.
94. Nagib ABL, Guirro ECO, Palauro VA, Guirro RRJ. (2005) Avaliação da sinergia da musculatura abdomino-pélvica em nulíparas com eletromiografia e biofeedback perineal. *Ver Bras Ginecol Obstet*. 27:210-5.
95. De Luca C. (1997) The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. *Journal of Applied Biomechanics* 2(13) 135-163.
96. Torriani C, FN Cyrillo. (2003) Biofeedback: conceitos básicos e aplicabilidade clínica. *R Fisioter Cent UnivFM* 1:11-18.
97. Agostinho D, Bertotto A. (2009) *Biofeedback* aplicado ao tratamento das incontinências urinárias. In: Palma P., editor. *Urofisioterapia*. Campinas: Personal Link; p. 256–67.
98. Mohamed O, Perry J, Hislope H. (2002) Relationship between Wire EMG Activity Muscle Length and Torque of the Hamstrings. *Clinical Biomechanics* 17:569-579.

99. Besomi M, Hodges PW, Dieën JV *et al.* (2019) Consensus for Experimental Design in Electromyography (CEDE) Project: Electrode Selection Matrix J Electromyogr. DOI: 10.1016/j.jelekin.2019.07.008
100. Merletti R (2000) Introduction to the Special Issue on the SENIAM European Concerted Action, Journal of Electromyography and Kinesiology.10: 283-286.
101. http://seniam.org/sensor_location.htm. Acesso 12:08 PM Sunday, 28 February, 2021.
102. Hermes, J H, Freriks, B *et al.* (2000) Development of Recommendations for SEMG Sensors and Sensor Placement Procedures. Journal of Electromyography and Kinesiology. 10:361-374.
103. Lowery, M, Nolan, P, O'Maley P (2002). Electromyogram median frequency spectral compression and muscle fibre conduction velocity during sustained submaximal contraction of the brachioradialis muscle. Journal of Electromyography and Kinesiology; 12:111-118
104. De Luca CJ, Basmajian J. (1985) Muscles Alive: Their Functions Revealed by Electromyography. 5 ed. USA. P561.
105. Esposito F *et al.* (1998) Electromyogram and Mechanomyogram Changes in Fresh and Fatigued Muscle during Sustained Contraction in Men. European Journal Applied Physiology; 78:492-501.
106. Deffieux X, Hubeaux K, Damphousse P *et al.* (2006) Fatigue Neuromusculaire Périnéale. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique 49:331-336.
107. Thomaz, RP, Colla C, Darski C, Paiva LL (2018) Influence of Pelvic Floor Muscle Fatigue on Stress Urinary Incontinence a Systematic Review. Int Urogyn J. 29: 197-204. <http://doi.org/107/s00192.017.3538-6>
108. Bø K, Sherburn (2005) M Evaluation of Female Pelvic-floor Muscle Function and Strength. Phys Ther. Mar; 85 (3): 269-82.
109. Bertotto A, Schwartzman R, Uchôa S, Wender COM. (1997) Effect of Electromyography Biofeedback as an Add-on to Pelvic Floor Muscle Exercises on Neuromuscular Outcomes and Quality of Life in Menopausal Women with Stress Urinary Incontinence: A Randomized Controlled Trial. Neurourol and Urodyn. 9999:1-6 DOI 10 .1002/nau.23258
110. Dewale P, Deffieux X, Villot A, et al. Pelvic floor muscle activation in stress urinary incontinente women: Impacto f a distraction task (2018) Neurourol and Urodyn. 1-8. Doi 10.1002/nau.23936
111. Auchincloss C, McLean L. (2012) Does the Presence of a Vaginal Probe Alter Pelvic Floor Muscle Activation in Young, Continent Women? J Electromyogr Kinesiol. 22(6):1003–1009.
112. Terlikowski R, Dobrzycka B, Kinalski M *et al.* (2013) Transvaginal Electrical Stimulations with Surface EMG Biofeedback in Managing Stress Urinary Incontinence in Women of Premenopausal Age: a Double-blind, Placebo Controlled, Randomized Clinical Trial. Int Urogynecol J. 24:1631-1638

113. Junginger B, Seibt E, Baessler K. (2014) Bladder Neck Effective, Integrative Pelvic Floor Rehabilitation Program: Follow-up Investigation. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 174: 150-153
114. Berne R *et al.* (2000) Fisiologia. 4th ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro.

6 ARTIGO CIENTÍFICO

Revista Sugerida: International Urogynecology Journal

Electromyographic profile of the pelvic floor in menopausal women with and without urinary incontinence

Adriane Bertotto,^{1,2} Juliana Severo de Almeida,²

Silvana Maria de Macedo Uchôa,³ Maria Celeste Osório Wender⁴

¹ Graduate Program in Medical Sciences, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil

² Department of Physical Therapy, Universidade La Salle, Canoas, RS, Brazil

³ Department of Physical Therapy, Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), Recife, PE, Brazil

⁴ Gynecology Service – Menopause Clinic, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS, Brazil

Corresponding author

Adriane Bertotto

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Rua Irmão Norberto Francisco Rauch, 755/902 – Jardim Carvalho

91450-147 – Porto Alegre, RS

Brazil

adrianebe@gmail.com

Tel.: +55-51-99986.7534

Word count: 3945

Financial disclaimer/ Conflict of interest: None.

Authors' contributions

A Bertotto: Conception and design, Analysis and interpretation, Data collection, Writing the article, Statistical analysis, Overall responsibility, Final approval of the article

J Severo: Analysis and interpretation, Data collection, Writing the article, Statistical analysis, Final approval of the article

S Uchôa: Critical revision of the article, Final approval of the article

MC Wender: Conception and design, Analysis and interpretation, Data collection, Writing the article, Statistical analysis, Overall responsibility, Final approval of the article

ABSTRACT

Background and Hypothesis: Urinary incontinence (UI) has increased among menopausal women worldwide. Pelvic floor muscle assessment is highly recommended, mainly by surface electromyography (sEMG). **Objective:** To compare the electromyographic pelvic floor profile of postmenopausal women with and without UI. **Methods:** The sample consisted of postmenopausal women aged 50 to 70 years, divided into 2 groups of incontinent and continent women. All participants underwent clinical examination and 2 pelvic floor muscle assessments by sEMG (days 1 and 7). The following electromyographic parameters were analyzed: initial, between-contraction, and final rest; maximal voluntary contraction; endurance contraction; number of phasic peak contractions within a 10-second screen; precontraction; muscle reaction time to the onset of contraction (latency duration); and abdominal muscle co-contraction. Pearson's chi-square test was used for descriptive analysis. Day-1 and day-7 sEMG values were compared using generalized estimating equation models, followed by post hoc Bonferroni's correction. A P-value <.05 was considered significant. **Results:** Ninety-nine women were evaluated: 51 (51.5%) with UI and 48 (48.4%) without UI. Mean age was 60 (SD, 6.2) years. There was a high prevalence of stress UI, vaginal delivery, and overweight among women with UI. The sEMG results showed no significant between-group differences in the variables under study. Women with UI did not show precontraction. Latency duration was longer in incontinent than in continent women. **Conclusions:** The electromyographic findings suggest decreased precontraction activity and increased latency duration in postmenopausal women with UI.

Keywords: pelvic floor, electromyography, urinary incontinence, menopause

Brief summary

Pelvic floor surface electromyography shows decreased precontraction activity and delayed muscle reaction time to the onset of contraction in postmenopausal incontinent vs continent women.

INTRODUCTION

Menopause is a biological event in the female life cycle that results from ovarian failure [1]. By 2025, the number of postmenopausal women is estimated to reach 1.1 million worldwide [2]. One in every 2 women in the menopausal stage experience several signs and symptoms associated with genitourinary syndrome of menopause (GSM) involving postmenopausal changes of the lower urinary tract [3].

The incidence of urinary incontinence (UI) increases significantly with menopause [4]. UI is described as the complaint of any involuntary leakage of urine and classified into stress urinary incontinence (SUI), urge urinary incontinence (UUI), and mixed urinary incontinence (MUI) [5,6]. In up to 70% of women, the onset of UI is associated with the cessation of the menstrual cycles, with 20% complaining of severe UUI and almost 50% complaining of SUI [7].

The integrity and functioning of the pelvic floor muscles (PFMs) play an important role in maintaining continence and supporting the pelvic organs, and their weakness is one of the risk factors for the development of UI. After menopause, the drop in estrogen levels causes a decrease in the synthesis and metabolism of collagen within the lower urinary tract [8, 9]. It is, therefore, important to use validated conservative methods for the detection and treatment of these disorders in postmenopausal women [10].

According to the International Continence Society (ICS) and the International Urogynecological Association (IUGA), voluntary contraction and relaxation of the PFMs can be assessed by inspection, digital palpation, and surface electromyography (sEMG), among other techniques [11]. One of the few well-established and recommended techniques for quantitative muscle investigation is sEMG, with studies showing good reliability and reproducibility in both healthy women and those with UI [11-13]. Although sEMG is used to measure and investigate the voluntary or involuntary activity of the striated skeletal muscles, the assessment of the electrical activity of the PFMs remains to be standardized in order to improve kinetic-functional diagnosis and physical therapy prescription [12].

Therefore, the purpose of this study was to compare the electromyographic profile of the pelvic floor between postmenopausal women with and without UI.

METHODS

Study design

This longitudinal observational study was approved by the research ethics committee of Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil (number: CAAE 9916711800000.5327).

Study setting

The study was conducted in the physical therapy unit of a university health clinic in the city of Canoas, southern Brazil, from March 2019 to July 2020.

Characteristics of the sample

The study sample consisted of postmenopausal women aged 50 to 70 years, divided into 2 groups of women with and without a complaint of UI. Written informed consent was obtained from each participant prior to inclusion in the study.

Inclusion and exclusion criteria

Eligible participants were all postmenopausal women (more than 12 months of amenorrhea), including hysterectomized patients, with or without UI. Exclusion criteria were neurological diseases, urinary tract infection at the time of data collection, cognitive problems, previous stage II or III pelvic organ prolapse, lack of pelvic floor perception and contraction, and previous pelvic floor physical therapy.

Sample size calculation

Sample size was calculated with WinPEPI (Programs for Epidemiologists for Windows), version 11.63, based on a pilot study of 30 participants. To detect an effect size of at least 1 standard deviation (SD) in the electromyographic maximal voluntary contraction (MVC) (SD in the group with UI: 7.6; SD in the group without UI: 5.7), considering a significance level of 5%, a power of 90%, and an anticipated dropout rate of 10%, a sample size of 108 participants (54 per group) was necessary.

Data collection

First, contact was made with women referred from primary health care units and medical facilities with a diagnosis of UI. Women without UI were recruited through social media. All participants were evaluated at the same health clinic where the study was conducted. The women were informed of the study purpose and procedures, and those interested in participating provided written informed consent for enrollment in the study. A researcher administered the International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form (ICIQ-SF) to all women. Based on their responses, the participants were assigned to 1 of 2 groups: incontinent group (IG) or continent group (CG). Subsequently, another researcher evaluated the participant's baseline and clinical data and conducted a manual intravaginal examination to check the participant's PFM contraction and relaxation ability. If the participant's ability to contract the PFMs was confirmed, she received training in the voluntary contraction and relaxation of the PFMs by using an electromyographic biofeedback screen. Immediately after training, the participant underwent the first sEMG assessment (day 1 – assessment). The same assessment was repeated 7 days later at the same time of the day (day 7 – reassessment). Both the assessment (day 1) and reassessment (day 7) were performed according to the adapted protocol proposed by Koning et al. [14].

A portable 8-channel sEMG recording system (New Miotool Wireless; Miotec®, Brazil) was used to assess the myoelectric activation of the PFMs. The device measured 110 x 68 x 28 mm and weighed no more than 80 g, with a 16-bit resolution in the acquisition of sEMG signals and ability to acquire 2000 samples/second per channel wirelessly connected to a computer using Miograph software. Sensors were used to allow the connection of surface electrodes using alligator clips, with automatic gain control. A 2-pole active low-pass filter with a 1 kHz cutoff frequency was used. The sEMG signals were bandpass filtered between 20 Hz and 500 Hz, with the 60-Hz notch filter enabled and application of harmonics. The root-mean-square (RMS) was calculated using a 300-point window. Peak RMS values, expressed as microvolts (μV), were used to measure the level of muscle activity.

Electrode positioning

Assessments were performed with the patient lying supine, with 60-degree hip flexion and slight abduction and flexion of the knees, supported by a 20 x 50 x 20 cm triangular wedge. The skin was shaved and cleaned with soap and water in the perineum, and with 70% ethyl

alcohol in other muscles [15]. Two extracavitary, pediatric, disposable silver/silver chloride electrodes (Meditrace; Kendall®) were placed on the perineal skin, spaced 30 mm from center to center, one pair at the 3 and 9 o'clock positions, in the perianal region (left and right). Two surface electrodes were placed on the abdomen, also spaced 30 mm from center to center, in the lateral region of the right chest wall, and 1 external electrode was placed on the bone surface in the right iliac crest as a reference to minimize artifacts [15,16].

Variables analyzed in sEMG

- Normalization (based on the peak): 3 maximum peaks were obtained, and the highest peak value was collected (100%).
- Assessment of initial rest: the participant was asked to rest for 60 seconds, without making any body movements, coughing, speaking, or contracting the PFM's to assess the presence of muscle hypoactivity = 0 (values below 20% of peak MVC in 100%), muscle normal activity = 1 (values between 10 and 20% of peak MVC in 100%), or muscle hyperactivity = 2 (values above 20% of peak MVC in 100%).
- MVC assessment: the participant was asked to perform 3 2-second MVC peaks, with a 5-second rest between contractions. After measurement, the 3 peaks were summed and divided by 3, resulting in the mean MVC in μV . The muscle reaction time to the onset of contraction (latency) in milliseconds (mls) was also measured (Figura 1).
- Assessment of 10-second endurance: the participant was asked to sustain 3 contractions for 10 seconds, with a 10-second rest between them. The mean peak in μV , duration of sustained contraction in seconds, and number of repetitions were evaluated. The between-contraction rest and final rest were scored as 0 = normal or 1 = delayed.
- Ten-second screen evaluation: the participant was asked to perform rapid peak contractions within a 10-second screen. The number of peaks (contraction and relaxation) within this screen was analyzed.
- Presence of abdominal muscle co-contraction: 0 = yes and 1 = no.
- Presence of precontraction: the participant was asked to cough 3 times, with intervals between coughs (0 = yes and 1 = no).
- Median frequency (F_{med}) of MVC and endurance contraction: contraction was scored as 0 = a more phasic pattern (predominance of high-frequency fibers) or 1 = a more tonic pattern (predominance of low-frequency fibers).

The participants were allowed to rest for 1-2 minutes between each assessment protocol. All data were collected in the RAW (raw signal) domain and analyzed in the RMS and fast Fourier transform (FFT) – F_{med} domains.

After day-1 and day-7 assessments, the participants who had UI were referred to the physical therapy service. All participants attended a group lecture and received an individual folder on the importance of PFM care and training in order to prevent possible PFM dysfunctions and organic changes associated with menopause. At the end of the study, the results were disclosed to all participants.

Statistical analysis

Data were analyzed in SPSS, version 26 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Results were summarized descriptively and presented as mean (SD) or numbers and percentages. Associations between categorical variables were analyzed using Pearson's chi-square test. Electromyographic values (assessment vs reassessment) were compared using generalized estimating equation (GEE) models, followed by post hoc Bonferroni's correction. A P-value $<.05$ was considered significant for all analyses.

RESULTS

A total of 108 postmenopausal women were included, 54 in the IG and 54 in the CG. There were 9 losses: 4 participants did not return for reassessment and 5 had inconsistent electromyographic data, resulting in a final sample of 99 women, 51 in the IG and 48 in the CG (Figura 2).

Overall, mean age was 60 (SD, 6.2) years, ranging from 50 to 70 years. Forty-eight women (48.4%) did not have UI, and 51 (51.5%) had UI. Mean body mass index was 25.2 (SD, 4.1) in the CG and 27.1 (SD, 5.0) in the IG, with a significant difference between the groups ($P<.05$); 22.9% of women in the CG and 40% in the IG were overweight (Table 1).

As for clinical characteristics, mean age at onset of menopause was 49.7 (SD, 2.9) years. SUI was the most prevalent type in the IG (34.4%), followed by MUI (16.2%). The mean number of cesarean sections per participant was 0.9 (SD, 0.9) and of vaginal deliveries was 1.1 (SD, 1.2), with a significant difference between the groups ($P<.05$); the mean number of vaginal deliveries was higher in the IG (mean, 1.6; SD, 1.1). Regarding bowel function, 61.6% of participants reported regular function, and 35.0% reported constipation. There was a significant

difference between the groups ($P < .05$), where 75.0% of participants in the CG reported regular bowel function, and 49.0% in the IG reported constipation (Table 2).

Table 3 shows the comparison of electromyographic parameters within and between groups. Regarding peak normalization, both groups showed a significant increase in the mean peak values from the first to the second assessment: from 20.9 (SD, 10.4) to 22.4 (SD, 12) μV in the CG and from 18.8 (SD, 10) to 19.5 (SD, 10) μV in the IG ($P < .05$ for both); there was no statistically significant difference between the groups. Regarding initial rest, there was no significant difference within or between groups in the first or second assessments, with a tendency to normal activity at rest in both groups. As for MVC, there was a significant increase in mean values in the CG: from 19.6 (SD, 10.9) μV in the first assessment to 21.0 (SD, 10.8) μV in the second assessment ($P < .05$); this increase was not observed in the IG. Mean MVC was higher in the CG than in the IG, with no significant difference between the groups. The F_{med} of MVC showed a more phasic pattern, with a score of 0 in both groups (0 = more phasic pattern and 1 = more tonic pattern), with no significant difference between the groups. No significant difference was observed in peak endurance within the CG or IG, nor between the groups; however, the CG showed higher peak endurance values than the IG. Both groups showed a significant increase in the duration of sustained contraction from the first to the second assessment: from 4.4 (SD, 2) to 4.7 (SD, 1.9) seconds in the CG and from 4.5 (SD, 2.5) to 4.7 (SD, 2.4) seconds in the IG ($P < .05$ for both); there was no statistically significant difference between the groups. Participants in the IG completed, on average, 2 repetitions, with a significant within-group difference from baseline to reassessment ($P < .05$). The IG and CG did not differ significantly in the number of repetitions. The F_{med} of endurance contraction showed a more phasic pattern, with a score of 0 in both groups (0 = more phasic pattern and 1 = more tonic pattern), with no significant difference between the groups. Participants in both groups performed, on average, 3 phasic peaks within a 10-second screen, with no significant difference within or between groups. However, in the CG, the mean number of peaks increased from 3 to 4 in the second assessment. Most participants in the CG had precontraction in the first and second assessments, whereas most participants in the IG showed no precontraction in either assessment, with no statistical significance. Latency duration was shorter in the CG than in the IG in the first and second assessments: 0.19 (SD, 0.09) mls and 0.17 (SD, 0.06) mls in the CG vs 0.48 (SD, 0.2) mls and 0.44 (SD, 0.1) mls in the IG, with statistical significance ($P < .05$). No significant within-group or between-group differences were observed in the presence of abdominal muscle co-contraction or in between-contraction rest. There was a decrease in final

rest in both groups, but only in the IG the decrease in the mean score was significant: from 0.49 (SD, 0.5) in the first assessment to 0.41 (SD, 0.5) in the second assessment ($P < .05$).

DISCUSSION

UI is known to have a high prevalence in postmenopausal women. The mean age of our participants was 60 years. The most prevalent type of UI was SUI, and we observed the presence of the main risk factors described in the literature for SUI, which include age, overweight, vaginal delivery, and constipation [17].

In a study of postmenopausal women analyzing sociodemographic characteristics, presence of UI, and symptoms associated with menopause, the most prevalent type of UI was SUI (69.3%), followed by UUI (15.7%) and MUI (15.0%) [18]. In the present study, the number of vaginal deliveries was higher in the IG than in the CG. The estimated SUI morbidity rate after vaginal delivery ranges from 12.2 to 40.0% and is associated with weakening of the PFMs during pregnancy and childbirth [19]. In a systematic review investigating the impact of delivery mode on SUI and UUI, 15 studies demonstrated that the odds of reporting SUI was almost double after vaginal delivery compared with cesarean section, and 8 studies showed that the risk of UUI was modestly increased after vaginal delivery vs cesarean section [20].

Overweight has been recognized as one of the major modifiable risk factors for UI, and it was present in both groups in our study. Overweight leads to a chronic increase in intra-abdominal pressure that promotes an increase in intravesical pressure, thus altering urethral mobility [21]. A systematic review and meta-analysis identified overweight and obesity as risk factors for UI in young and middle-aged women [21].

Constipation was the most common problem reported by women with UI in the present study. Studies have investigated a possible relationship between constipation and risk of UI in women, but the results are inconsistent. A meta-analysis of 14 cross-sectional and cohort studies investigating the relationship between constipation and UI showed that constipation was significantly associated with the risk of UI in women [22].

The electromyographic assessment of the PFMs in the present study showed altered activity in the following parameters in both groups: MVC, precontraction, latency duration, endurance, final rest, and F_{med} . According to the IUGA and ICS, sEMG is a tool that assists in the assessment and quantification of PFM activity, with the ability to measure motor unit action potentials, which can be used to detect possible PFM dysfunction [11].

In the analysis of MVC, the mean contraction activity was lower in the IG than in the CG, but with no significant difference between the groups. MVC plays an important role in SUI mainly during intra-abdominal pressure by promoting the elevation of the bladder neck, which leads to the normalization of intra-abdominal transfer of pressure to the urethral neck, thus promoting continence [23]. A recent study of 96 healthy nulliparous women, aged 22-27 years, who were evaluated by sEMG with the Glazer protocol using intravaginal electrodes, found a final mean MVC of 49.76 (SD, 26.44) μ V [24], well above the mean MVC value of 21.0 (SD, 10.8) μ V obtained in our study. We believe that, in the present study, factors such as participant age, the use of surface electrodes, menopause, and the fact that the women were not nulliparous possibly contributed to the difference in the amplitude of activation between the 2 samples.

In the analysis of precontraction while coughing, we assessed whether the women had this ability and the muscle reaction time to the onset of contraction (latency duration). In women with healthy PFMs, coughing leads to automatic contraction of the urethral striated sphincter and pelvic floor, thus generating a positive pressure gradient and continence [16, 25]. While most women in the CG showed precontraction activity, most women in the IG did not. Women with SUI have been shown to quickly develop the ability to intentionally contract the PFMs before coughing and to close the urethral neck, thus maintaining continence [26]. This ability is directly related to reflex contraction rather than to PFM hypertrophy, generating phasic (explosive) muscle activity (type II fibers) and an appropriate MVC that leads to the narrowing of the urethral neck, a skill that has been called “the knack” [26].

Latency duration was longer in the IG than in the CG. According to neuromuscular physiology, the physiological latency duration ranges from 0.15 to 0.2 mls and is defined as the time from motor neuron stimulation to the onset of contraction [25], which was observed in the CG. Two studies reported delayed muscle reaction time in patients with SUI [16, 26], with results similar to those obtained in our study.

In the analysis of endurance, participants with and without UI were able to sustain contraction only for a short period of time with few repetitions, with no significant difference between the groups. The PFMs are composed entirely of endurance fibers, 70% of type I fibers and 30% of type II fibers [27], which highlights the importance of this neuromuscular mechanism in maintaining the baseline resting urethral pressure [26]. We are aware of the important clinical relationship of urethral function and anatomy to problems associated with the urethral sphincter mechanism and urethral support. Factors such as participant age, possible injury caused by vaginal delivery, and loss of muscle and nerve fibers during menopause may have been associated with this loss of urethral pressure and support in the IG. Unlike our study,

Burti et al., in the electromyographic analysis of 56 women with and without SUI (mean age of 52.28 years), showed that incontinent women had worse PFM performance than continent women in the 60-second endurance test [28].

In the analysis of F_{med} (in the frequency spectrum), we observed a more phasic pattern in the IG and CG groups in both MVC and endurance contraction. This analysis is important because these frequencies indicate the most prevalent fiber type during the requested contractions and the risk of developing fatigue. Although the pelvic floor is composed mostly of slow-twitch (type I), antigravity muscle fibers [27], we observed a more phasic than tonic pattern during contractions, suggesting a neuromuscular inefficiency in both groups in terms of endurance, which can lead to important neuromuscular fatigue [29,30].

In the analysis of peak contractions within a 10-second screen, the participants performed 3 peaks in the first assessment (IG and CG), increasing to 4 peaks in the second assessment in the CG, with no significant difference between the groups. According to the physiology of muscle contraction, the total cycle time of contraction and return to relaxation ranges from 100 to 200 ms, which would allow the performance of 4 to 5 peaks within a 10-second screen [25].

Regarding resting, there was a tendency toward normal activity in both groups. We observed an increase in between-contraction rest and final rest in the IG, but the score remained within the normal-activity range. Like our study, Bertotto et al., in the electromyographic assessment of the initial and final rest in 45 postmenopausal women with SUI, showed no changes such as hyperactivity or hypoactivity in the study sample [10].

Considering that pelvic floor rehabilitation involves the prescription of an effective PFM training program, sEMG has been shown to be a safe tool for the assessment of the PFMs, although its reliability and reproducibility have been determined mainly in healthy women [11]. In the present study, we observed some differences between groups, such as lack of precontraction and delayed muscle reaction time to the onset of contraction in the IG compared with the CG, in addition to a more phasic pattern in sustained contractions (risk of fatigue) in both groups, thus highlighting the importance of a quantitative physiological assessment. We believe that SUI is associated not only with muscle dysfunctions related to strength and endurance but also with a decrease in neuronal units that promote the initial reflex activities of the muscle contraction process, as observed in the present study.

The limitations of this study include the participants' lack of perception of their urine leakage, loss of participants due to inconsistent electromyographic data, possible artifacts that

may have gone undetected during the electromyographic assessments, and absence of trained physical therapists to conduct the analyses in order to allow a blinded study design.

CONCLUSION

The electromyographic findings suggest decreased precontraction activity and increased latency duration in postmenopausal women with SUI and MUI. Our quantitative analysis revealed a decrease in neurofunctional units and reflex activities leading to neuromuscular dysfunction, which may be one of the causes and mechanisms of urine leakage on effort or exertion.

REFERENCES

1. de Azevedo Guimarães AC, Baptista F (2011) Influence of habitual physical activity on the symptoms of climacterium/menopause and the quality of life of middle-aged women. *Int J Women's Health* 3:319-328. DOI: 10.2147/IJWH.S24822
2. Kling JM, Kelly M, Rullo J *et al.* (2019) Association between menopausal symptoms and relationship distress. *Maturitas* 130:1–5. DOI: 10.1016/j.maturitas.2019.09.006
3. Portman DJ, Gass ML; Vulvovaginal Atrophy Terminology Consensus Conference Panel (2014) Genitourinary syndrome of menopause: new terminology for vulvovaginal atrophy from the International Society for the Study of Women's Sexual Health and the North American Menopause Society. *Climacteric* 17:557-563. DOI: 10.3109/13697137.2014.946279
4. Vieira-Baptista P, Marchitelli C, Haefner HK, Donders G, Pérez-López F (2017) Deconstructing the Genitourinary Syndrome of Menopause. *Int Urogyn J* 28:675-679. DOI: 10.1007/s00192-017-3295-6.
5. Haylen BT, de Ridder D, Freeman RM *et al.* (2010) An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) Joint Report on the Terminology for Female Pelvic Floor Dysfunction. *Neurourol Urodyn* 21:5-26. DOI: 10.1002/nau.20798
6. Legendre G, Fritel X, Panjo H, Zins M, Ringa V. (2020) Incidence and remission of stress, urge, and mixed urinary incontinence in midlife and older women: A longitudinal cohort study. *Neurourol Urodyn* 39:650-657. DOI: 10.1002/nau.24237
7. de Vries AM, Heesakkers JPFA (2018) Contemporary Diagnostics and Treatment Options for Female Stress Urinary Incontinence. *Asian J Urol* 5:141-148. DOI: 10.1016/j.ajur.2017.09.001
8. Bodner-Adler B, Alarab M, Ruiz-Zapata AM, Latthe P (2019) Effectiveness of hormones in postmenopausal pelvic floor dysfunction—International Urogynecological Association research and development—committee opinion. *Int Urogynecol J* 31:1-6. doi: 10.1007/s00192-019-04070-0
9. Halski T, Ptaszkowski K, Słupska L, Dymarek R, Paprocka-Borowicz M (2017) Relationship between Lower Limb Position and Pelvic Floor Muscle Surface Electromyography Activity in Menopausal Women: a Prospective Observational Study. *Clin Interv Aging* 12:75. DOI: 10.2147/CIA.S121467
10. Bertotto A, Schvartzman R, Uchôa S, Wender MCO (2017) Effect of Electromyographic Biofeedback as an Add-on to Pelvic Floor Muscle Exercises on Neuromuscular Outcomes and Quality of Life in Postmenopausal Women with Stress Urinary Incontinence: A Randomized Controlled Trial. *Neurourol Urodyn* 36:2142-2147. DOI: 10.1002/nau.23258
11. Bo K, Frawley HC, Haylen BT *et al.* (2017) An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) Joint Report on the Terminology for the Conservative and Nonpharmacological Management of Female Pelvic Floor Dysfunction. *Neurourol Urodyn* 36:221-244. DOI: 10.1002/nau.23107

12. Stüpp L, Resende AP, Petricelli CD, Nakamura MU, Alexandre SM, Zanetti MR (2011) Pelvic Floor Muscle and Transversus Abdominis Activation in Abdominal Hypopressive Technique through Surface Electromyography. *Neurourol Urodyn* 30:1518-1521. DOI: 10.1002/nau.21151
13. Scharschmidt R, Derlien S, Siebert T, Herbsleb M, Stutzig N (2020) Intraday and Interday Reliability of Pelvic Floor Muscles Electromyography in Continent Woman. *Neurourol Urodyn* 39:271-278. DOI: 10.1002/nau.24187
14. Koenig I, Luginbuehl H, Radlinger L (2017) Reliability of Pelvic Floor Muscle Electromyography Tested on Healthy Women and Women with Pelvic Floor Muscle Dysfunction. *Ann Phys Rehabil Med* 60:382-386. DOI: 10.1016/j.rehab.2017.04.002
15. Moretti E, De Moura Filho AG, De Almeida JC, Araujo CM, Lemos, A (2017) Electromyographic Assessment of Women's Pelvic Floor: What is the Best Place for a Superficial Sensor? *Neurourol Urodyn* 36:1917-1923. DOI: 10.1002/nau.23212
16. Dewaele P, Deffieux X, Villot A, Amarenco G, Billecocq S, Thubert T (2019) Pelvic Floor Muscle Activation in Stress Urinary Incontinent Women: Impact of a Distraction Task. *Neurourol Urodyn* 38:950-957. DOI: 10.1002/nau.23936
17. Yang X, Zhu L, Li W *et al.* (2019) Comparisons of Electromyography and Digital Palpation Measurement of Pelvic Floor Muscle Strength in Postpartum Women with Stress Urinary Incontinence and Asymptomatic Parturients: a Cross-sectional Study. *Gynecol Obstet Invest* 84:599-605. DOI: 10.1159/000501825
18. Cagnacci A, Palma F, Carbone MM, Grandi G, Xholli A. (2017) Association between Urinary Incontinence and Climacteric Symptoms in Postmenopausal Women. *Menopause* 24:77-84. DOI: 10.1097/GME.0000000000000727
19. Hilde G, Stær-Jensen J, Siafarikas F, Engh ME, Brækken IH, Bø K (2013) Impact of Childbirth and Mode Delivery on Vaginal Resting Pressure and on Pelvic Floor Muscle Strength and Endurance. *Am J Obstet Gynecol* 208:50-57. DOI: 10.1016/j.ajog.2012.10.878
20. Tähtinen RM, Cartwright R, Tsui JF *et al.* (2016) Long-term Impact of Mode of Delivery on Stress Urinary Incontinence and Urgency Urinary Incontinence: a Systematic Review and Metanalysis. *Eur Urol* 70:148-158. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.01.037
21. Lamerton TJ, Torquati L, Brown WJ. (2018) Overweight and Obesity as Major, Modifiable Risk Factors for Urinary Incontinence in Young to Mid-aged Women: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Rev* 19:1735-1745. DOI: 10.1111/obr.12756
22. Lian WQ, Li FJ, Huang HX, Zheng YQ, Chen LH (2019) Constipation and Risk of Urinary Incontinence in Women: a Meta-analysis. *Int Urogynecol J* 30:1629-1634. DOI: 10.1007/s00192-019-03941-w
23. Martan A, Masata J, Halaska M, Voigt R (1998) Changes in the Position of the Uterovesical Junction during Maximal Voluntary Contractions and during Maximal Vaginal Electric Stimulation of the Pelvic Floor Muscles. *Ceska Gynecol* 63:186-188.

24. Oleksy Ł, Wojciechowska M, Mika A *et al.* (2020) Normative Values for Glazer Protocol in the Evaluation of Pelvic Floor Muscle Bioelectrical Activity. *Medicine* 99:e19060. DOI:10.1097/0000000000019060
25. Berne R *et al.* (2000) *Fisiologia*. 4th ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro.
26. Miller JM, Ashton-Miller JA, DeLancey JO (1998) A Pelvic Muscle Precontraction Can Reduce Cough-related Urine Loss in Selected Women with Mild SUI. *J Am Geriatr Soc* 46:870-874. DOI: 10.1111/j.1532-5415.1998.tb02721.x
27. Ashton-Miller JA, Howard D, DeLancey JO (2001) The Functional Anatomy of the Female Pelvic Floor and Stress Continence Control System. *Scand J Urol Nephrol* 1-7. DOI: 10.1080/003655901750174773
28. Burti JS, Hacad CR, Zambon JP, Polessi EA, Almeida FG (2015) Is There any Difference in Pelvic Floor Muscles Performance between Continent and Incontinent Women? *Neurourol Urodyn* 34:544-548. DOI: 10.1002/nau.22613
29. Deffieux X, Hubeaux K, Lapeyre E *et al* (2006) Perineal Neuromuscular Fatigue. *Ann Readapt Med Phys* 49:413-417. DOI: 10.1016/j.annrmp.2006.03.009
30. Teng M, Kervinio F, Moutounaick M *et al.* (2018) Review of Pelvic and Perineal Neuromuscular Fatigue: Evaluation and Impact on Therapeutic Strategies. *Ann Phys Rehabil Med* 61:345-351. doi: 10.1016/j.rehab.2018.06.006

FIGURAS



Figura 1: Contraction Time Window for Analysis of Latency Duration – RMS Miograph Software/Miotec.

Fonte: Elaboração própria (2021)

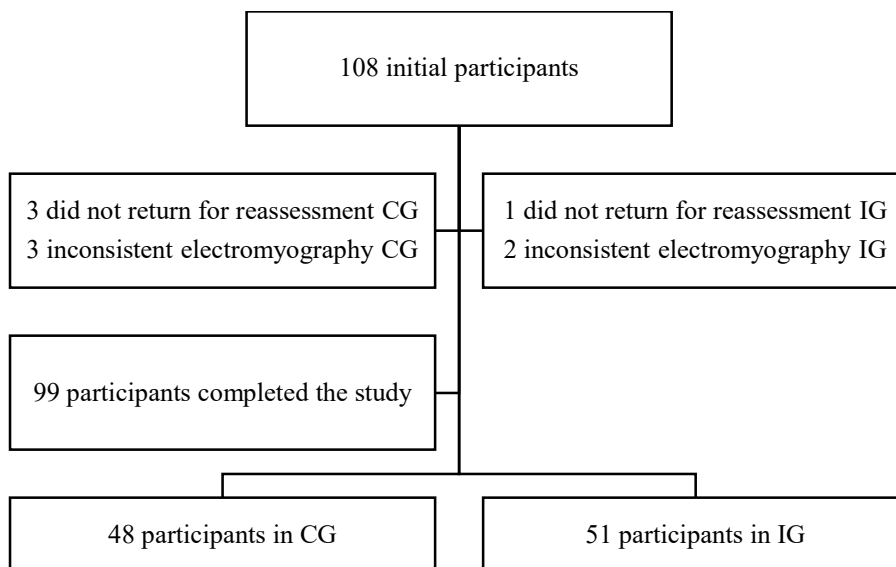


Figura 2: Flow Diagram of Participant Recruitment.

Fonte: Elaboração própria (2021)

Legenda: CG: Continent Group; IG: Incontinent Group.

TABLES

Variable	All (n=99)	Continent (n=48)	Incontinent (n=51)	P. value [#]
Age, years ^a	60 ± 6.2	59.1 ± 6.5	61 ± 5.7	.113
BMI, kg/m ² ^a	26.2 ± 4.7	25.2 ± 4.1	27.1 ± 5	.042*
BMI classification, n (%) ^b				.046*
Normal	49 (50)	31 (64.6)	18 (36)	
Overweight	31 (31.6)	11 (22.9)	20 (40)	
Obesity	15 (15.3)	5 (10.4)	10 (20)	
Severe obesity	3 (3.1)	1 (2.1)	2 (4)	
Marital status, n (%) ^b				.048*
Married	63 (63.6)	25 (52.1)	38 (74.5)	
Separated	13 (13.1)	10 (20.8)	3 (5.9)	
Divorced	9 (9.1)	3 (6.3)	6 (11.8)	
Widowed	11 (11.1)	7 (14.6)	4 (7.8)	
Living in consensual union	2 (2)	2 (4.2)	0	
Single	1 (1)	1 (2.1)	0	
Race, n (%) ^b				.435
White	86 (86.9)	40 (83.3)	46 (90.2)	
Black	12 (12.1)	7 (14.6)	5 (9.8)	
Mixed race	1 (1)	1 (2.1)	0	

Table 1: Baseline Characteristics of Women with and without Urinary Incontinence

Fonte: Elaboração própria (2021)

Data are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. Abbreviations: BMI = body mass index;

^a Student's *t* test for independent samples;^b Pearson's chi-square test;

P. value in the comparison between continent and incontinent women;

*Statistically significant result at P<.05.

Variable	All (n=99)	Continent (n=48)	Incontinent (n=51)	P. value
Age at menopause, years ^a	49.7 ± 2.9	49.7 ± 2.7	47.7 ± 3.2	.941
Type of UI, n (%)				
Stress	35 (34.4)	-	35 (34.4)	NA
Mixed	16 (16.2)	-	16 (16.2)	NA
Number of pregnancies ^a	2 ± 1.1	1.8 ± 1.2	2.2 ± 1	.090
Number of cesarean sections ^a	0.9 ± 0.9	1.2 ± 1	0.6 ± 0.8	.002*
Number of vaginal deliveries ^a	1.1 ± 1.2	0.6 ± 1	1.6 ± 1.1	<.0001*
Miscarriage, n (%) ^b	28 (28.3)	11 (22.9)	17 (33.3)	.273
Gynecological surgery, n (%) ^b	23 (23.2)	12 (25)	11 (21.6)	.813
Urinary tract infection, n (%) ^b	21 (21.4)	10 (20.8)	11 (22)	.888
Physical activity, n (%) ^b	60 (60.6)	28 (58.3)	32 (62.7)	.685
Bowel function, n (%) ^b				.023*
Regular	61 (61.6)	36 (75)	25 (49)	
Constipation	35 (35.4)	12 (25)	23 (45.1)	
Regular + Gas incontinence	1 (1)	0	1 (2)	
Constipation + Gas incontinence	1 (1)	0	1 (2)	
Constipation + Fecal incontinence + Gas incontinence	1 (1)	0	1 (2)	
Hormone therapy, n (%) ^b	5 (5.1)	4 (8.3)	1 (2)	.196
Vaginal hormone, n (%) ^b	21 (21.2)	10 (20.8)	11 (21.6)	.929

Table 2: Clinical, Gestational, and Menopausal Characteristics of Women with and without Urinary Incontinence
Fonte: Elaboração própria (2021)

Data are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. Abbreviations: UI = urinary incontinence; NA = not applicable;

^a Student's *t* test for independent samples;

^b Pearson's chi-square test;

P. value in the comparison between continent and incontinent women;

*Statistically significant result at P<.05

Variable	Continent (n=48)			Incontinent (n=51)			P.†
	Baseline	Post	P.	Baseline	Post	P.	
Peak normalization, μV	20.9 \pm 10.4	22.4 \pm 12.2	.004*	18.8 \pm 10.1	19.5 \pm 10.1	.001*	.159
Initial rest, score	0.94 \pm 0.43	0.94 \pm 0.43	1.0	0.84 \pm 0.58	0.80 \pm 0.57	.149	.149
Mean MVC, μV	19.6 \pm 10.9	21.0 \pm 10.8	<.0001*	17.6 \pm 9.8	17.9 \pm 9.2	.644	.058
F _{med} -MVC, score	0.08 \pm 0.28	0.08 \pm 0.28	1.0	0.06 \pm 0.24	0.06 \pm 0.24	1.0	1.0
Peak endurance, μV	19.1 \pm 8.6	19.2 \pm 10	.917	16.1 \pm 9.1	17.7 \pm 11.4	.177	.204
Duration of sustained contraction, s	4.4 \pm 2	4.7 \pm 1.9	<.0001*	4.5 \pm 2.5	4.7 \pm 2.4	0.037*	.288
Number of repetitions	2.5 \pm 0.6	3.3 \pm 4.3	.189	2.3 \pm 0.8	2.5 \pm 0.7	.025*	.324
F _{med} -endurance, score	0	0	1.0	0	0	1.0	1.0
Number of phasic peaks	3.9 \pm 0.8	4 \pm 0.8	.074	3.3 \pm 0.8	3.4 \pm 0.7	.051	.765
Precontraction, score	0.19 \pm 0.39	0.10 \pm 0.31	.093	0.96 \pm 0.20	0.96 \pm 0.20	1.0	.093
Latency duration, mls	0.19 \pm 0.09	0.17 \pm 0.06	.042*	0.48 \pm 0.24	0.44 \pm 0.19	.002*	.060
Co-contraction, score	0.46 \pm 0.5	0.48 \pm 0.5	.705	0.43 \pm 0.5	0.45 \pm 0.5	.654	.896
Between-contraction rest, score	0.34 \pm 0.48	0.35 \pm 0.48	.562	0.39 \pm 0.49	0.33 \pm 0.48	.074	.102
Final rest, score	0.42 \pm 0.50	0.35 \pm 0.48	.074	0.49 \pm 0.5	0.41 \pm 0.5	.037*	.756

Table 3. Within-group and between-group Comparisons of Electromyographic Parameters

Fonte: Elaboração própria (2021)

Data are presented as mean \pm SD. Abbreviations: MVC = maximal voluntary contraction; F_{med} = median frequency;

† Comparison between groups (continent vs incontinent);

*Statistically significant result at P<.05.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao aumento da população de mulheres menopausadas e que apresentam disfunções do assoalho pélvico (AP), observa-se através desta pesquisa, a importância do conhecimento do trabalho preventivo e reabilitativo dos profissionais que lidam com essas disfunções. Considera-se, também, que se deva conhecer o perfil e o comportamento das estruturas em relação às alterações fisiológicas, anatômicas, funcionais e biomecânicas geradas por cada disfunção. Consideramos que este perfil pode ser conhecido através de técnicas adequadas e consagradas de avaliação que nos trazem inferências e nos norteiam na prescrição dos melhores tratamentos.

Sendo assim, através da avaliação eletromiográfica, observamos que os grupos que foram avaliados quando comparados, não apresentaram muitas diferenças significativas no padrão neuromuscular eletromiográfico, o que nos leva a pensar que o grupo continente também possa, em algum momento da sua vida, desenvolver algum tipo de disfunção pélvica. Porém, observa-se um decréscimo na atividade da pré-contração e um aumento no tempo de latência no AP de mulheres na pós-menopausa com IUE e IUM. A nossa análise quantitativa revela um decréscimo nas unidades neurofuncionais e a perda da atividade reflexa muscular importante para gerar o fechamento do colo uretral e gerar a continência nesta amostra.

8 PERSPECTIVAS

Acreditamos ser necessária a realização de mais estudos, que possam reproduzir o desenho proposto nesta pesquisa para que cada vez mais se estabeleça uma padronização do protocolo de avaliação eletromiográfica. Através dessa padronização, poderemos obter resultados mais reprodutíveis e confiáveis para que se possa fazer a eleição do melhor tratamento fisioterapêutico e uma melhor inclusão das pacientes nos serviços de Fisioterapia.

A partir deste estudo, propõe-se a realização de mais 3 artigos: perfil sócio-demográfico e qualidade de vida das pacientes com IUE vs continentes (artigo já escrito); reprodutibilidade e confiabilidade da EMG para essa amostra e proposição de um protocolo de avaliação eletromiográfica para a IUE e IUM.

9 ANEXOS

ANEXO A. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Incontinentes

Nº do projeto GPPG ou CAAE 99167118.0.0000.5327

Título do Projeto: Validação de um protocolo de avaliação por Eletromiografia de Superfície do Assoalho Pélvico em Mulheres Menopausadas com Incontinência Urinária de Esforço e Mista

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar a força, a função e a atividade elétrica das musculaturas do períneo (musculatura do ânus e vagina) em mulheres menopausadas com Incontinência Urinária de Esforço e Mista, promovendo, assim, a validação de uma avaliação eletromiográfica de superfície do Assoalho Pélvico. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Se você aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes: você será convidada inicialmente a responder algumas perguntas relacionadas à presença ou não de perda de urina, chamado de “*International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form*” (ICIQ-SF). Se for do grupo que apresenta perda de urina, você responderá algumas perguntas com seus dados de identificação como nome, idade, número de gestações, questões sobre a menopausa entre outras, o que chamamos de dados basais. Após responder essas perguntas, serão agendadas duas consultas com o pesquisador, sendo chamadas de consulta 1 e consulta 2. Na consulta 1, será realizada uma avaliação da sua região do abdômen e da região do ânus e vagina (períneo), observando a parte externa dessa região e, depois, será realizado um toque vaginal pela pesquisadora para avaliar a condição dos músculos dessa região. Após o toque vaginal, será realizada a colocação de dois eletrodos pequenos, auto-colantes e descartáveis em cada participante na região peri-anal conectado a um equipamento e a um computador, onde será novamente avaliada a condição dos músculos do períneo, sendo gravado no computador o resultado do exame. Após essa consulta, você será convidada novamente para retornar 7 dias depois, conforme agendamento com a pesquisadora, para realizar a mesma consulta descrita acima.

Os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são dor, possíveis pequenos sangramentos, que logo cessarão e eventual aumento da urgência e

frequência de urinar, que logo cessará. O principal desconforto seria o constrangimento de estar passando por uma avaliação ou tratamento que requer a utilização de testes intra-vaginais.

Os possíveis benefícios decorrentes da participação na pesquisa são a diminuição dos sintomas de perda urinária ao esforço e mista, validando uma avaliação mais adequada para a músculos da região do períneo, auxiliando os serviços de saúde, no tratamento mais adequado para as perdas de urina que acometem mulheres menopausadas.

Você receberá, individualmente, os resultados das suas consultas após o término da pesquisa.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos, porém, poderá ser ressarcido por despesas decorrentes de sua participação cujos custos serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante de sua participação na pesquisa, você receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, o seu nome não aparecerá na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável, Dra. Maria Celeste Osório Wender, pelo telefone (51) 34768429, com a pesquisadora Adriane Bertotto, pelo telefone (51)999867534 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo telefone (51) 33597640, ou no 2º andar do HCPA, sala 2227, de segunda a sexta, das 8h às 17h.

Este Termo é assinado em duas vias, sendo uma para a participante e outra para os pesquisadores.

Nome da participante da pesquisa

Assinatura

Nome do pesquisador que aplicou o Termo

ANEXO B. Termo de Consentimento Livre Esclarecido Continentes

Projeto GPPG ou CAAE 99167118.0.0000.5327

Título do Projeto: Validação de um protocolo de avaliação por Eletromiografia de Superfície do Assoalho Pélvico em Mulheres Menopausadas com Incontinência Urinária de Esforço e Mista

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar a força, a função e a atividade elétrica das musculaturas do períneo (musculatura do ânus e vagina) em mulheres menopausadas com Incontinência Urinária de Esforço e Mista, promovendo, assim, a validação de uma avaliação eletromiográfica de superfície do Assoalho Pélvico. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Se você aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes: você será convidada inicialmente a responder algumas perguntas relacionadas à presença ou não de perda de urina, chamado de “*International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form*” (ICIQ-SF). Se for do grupo que não apresenta perda de urina, você responderá algumas perguntas com seus dados de identificação como nome, idade, número de gestações, questões sobre a menopausa entre outras, o que chamamos de dados basais. Após responder essas perguntas, serão agendadas duas consultas com o pesquisador, sendo chamadas de consulta 1 e consulta 2. Na consulta 1, será realizada uma avaliação da sua região do abdômen e da região do ânus e vagina (períneo), observando a parte externa dessa região e depois, será realizado um toque vaginal pela pesquisadora para avaliar a condição dos músculos dessa região. Após o toque vaginal, será realizada a colocação de dois eletrodos pequenos, auto-colantes e descartáveis na região peri-anal de cada participante conectado a um equipamento e a um computador onde será novamente avaliada a condição dos músculos do períneo, sendo gravado no computador o resultado do exame. Após essa consulta, você será convidada novamente para retornar 7 dias depois, conforme agendamento com a pesquisadora, para realizar a mesma consulta descrita acima.

Os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são dor, possíveis pequenos sangramentos, que logo cessarão e eventual aumento da urgência e frequência de urinar, que logo cessará. O principal desconforto seria o constrangimento de estar passando por uma avaliação ou tratamento que requer a utilização de testes intra-vaginais.

Os possíveis benefícios decorrentes da participação na pesquisa são a diminuição dos sintomas de perda urinária ao esforço e mista, validando uma avaliação mais adequada para a músculos da região do períneo, auxiliando os serviços de saúde, no tratamento mais adequado para as perdas de urina que acometem mulheres menopausadas.

Você receberá, individualmente, os resultados das suas consultas após o término da pesquisa.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos, porém, poderá ser ressarcido por despesas decorrentes de sua participação cujos custos serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante de sua participação na pesquisa, você receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, o seu nome não aparecerá na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável Dra. Maria Celeste Osório Wender, pelo telefone (51) 34768429 com a pesquisadora Adriane Bertotto, pelo telefone (51)999867534 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo telefone (51) 33597640, ou no 2º andar do HCPA, sala 2227, de segunda a sexta, das 8h às 17h.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

Nome do participante da pesquisa

Assinatura

Nome do pesquisador que aplicou o Termo

ANEXO C. Avaliação sociodemográfica

Grupo: (0) Incontinente (1) Continente

- 1) Nome:
- 2) Data da Avaliação:
- 3) Número no estudo:
- 4) Data de nascimento:
- 5) Idade:
- 6) Profissão/ocupação:
- 7) Estado civil:
(0) casada (1) solteira (2) união estável (3) separada (4) divorciada (5) viúva
- 8) Raça: (0) branca (1) negra (2) parda
- 9) Peso: Altura: IMC:
- 10) Idade da menopausa:
- 11) Prolapso grau 1: (0)sim (1) não
- 12) Número de gestações N:
- 13) Tipo de parto: (0) cesareana (1) vaginal
- 14) Reposição hormonal sistêmica: (0) sim (1) não
- 15) Reposição hormonal tópica (0) sim (1) não
- 16) Perda de urina ao esforço (0) sim (1) não
- 17) Urgência ao urinar (0) sim (1) não
- 18) Perda de urina durante a urgência (0)sim (1) não
- 19) Atividade física (0) sim (1) não Qual(is):

ANEXO D. Avaliação Eletromiográfica

Grupo: (0) Incontinente (1) Continente

Nome paciente: Número no estudo:	Dia 1	Dia 7
Repouso inicial		
CVM		
Fmed CVM		
Resistência/ tempo sustentação		
Número de repetições resistência		
Fmed Resistência		
Número de picos numa tela de 10 segundos		
Pré-contração		
Tempo de latência		
Co-contração abdominal		
Repouso entre contrações resistência		
Repouso final		

**ANEXO E. Questionário Qualidade de Vida - *International Consultation on Incontinence*
Questionnaire – Short Form” (ICIQ-SF)**

ICIQ-SF EM PORTUGUÊS																							
Nome do Paciente: _____ Data de Hoje: ____/____/____																							
<p>Muitas pessoas perdem urina alguma vez. Estamos tentando descobrir quantas pessoas perdem urina e o quanto isso as aborrece. Ficariamos agradecidos se você pudesse nos responder as seguintes perguntas, pensando em como você tem passado, em média nas ÚLTIMAS QUATRO SEMANAS.</p>																							
<p>1. Data de Nascimento: ____/____/____ (Dia / Mês / Ano)</p>																							
<p>2. Sexo: Feminino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/></p>																							
<p>3. Com que frequência você perde urina? (assinale uma resposta)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Nunca</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Uma vez por semana ou menos</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Duas ou três vezes por semana</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Uma vez ao dia</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Diversas vezes ao dia</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">O tempo todo</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5</td> </tr> </table>		Nunca	<input type="checkbox"/>	0	Uma vez por semana ou menos	<input type="checkbox"/>	1	Duas ou três vezes por semana	<input type="checkbox"/>	2	Uma vez ao dia	<input type="checkbox"/>	3	Diversas vezes ao dia	<input type="checkbox"/>	4	O tempo todo	<input type="checkbox"/>	5				
Nunca	<input type="checkbox"/>	0																					
Uma vez por semana ou menos	<input type="checkbox"/>	1																					
Duas ou três vezes por semana	<input type="checkbox"/>	2																					
Uma vez ao dia	<input type="checkbox"/>	3																					
Diversas vezes ao dia	<input type="checkbox"/>	4																					
O tempo todo	<input type="checkbox"/>	5																					
<p>4. Gostariamos de saber a quantidade de urina que você pensa que perde. (assinale uma resposta)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Nenhuma</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Uma pequena quantidade</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Uma moderada quantidade</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Uma grande quantidade</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>6</td> </tr> </table>		Nenhuma	<input type="checkbox"/>	0	Uma pequena quantidade	<input type="checkbox"/>	2	Uma moderada quantidade	<input type="checkbox"/>	4	Uma grande quantidade	<input type="checkbox"/>	6										
Nenhuma	<input type="checkbox"/>	0																					
Uma pequena quantidade	<input type="checkbox"/>	2																					
Uma moderada quantidade	<input type="checkbox"/>	4																					
Uma grande quantidade	<input type="checkbox"/>	6																					
<p>5. Em geral, quanto que perder urina interfere em sua vida diária? Por favor, circule um número entre 0 (não interfere) e 10 (interfere muito)</p> <table style="width: 100%; border: none; text-align: center;"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Não interfere</td> <td colspan="6">Interfere muito</td> </tr> </table>		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Não interfere					Interfere muito					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
Não interfere					Interfere muito																		
<p align="center">ICIQ Score: soma dos resultados 3+4+5 = _____</p>																							
<p>6. Quando você perde urina? (Por favor, assinale todas as alternativas que se aplicam a você).</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Nunca</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Perco antes de chegar ao banheiro</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Perco quando tusso ou espirro</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Perco quando estou dormindo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Perco quando estou fazendo atividades físicas</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Perco quando terminei de urinar e estou me vestindo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Perco sem razão óbvia</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Perco o tempo todo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Nunca	<input type="checkbox"/>	Perco antes de chegar ao banheiro	<input type="checkbox"/>	Perco quando tusso ou espirro	<input type="checkbox"/>	Perco quando estou dormindo	<input type="checkbox"/>	Perco quando estou fazendo atividades físicas	<input type="checkbox"/>	Perco quando terminei de urinar e estou me vestindo	<input type="checkbox"/>	Perco sem razão óbvia	<input type="checkbox"/>	Perco o tempo todo	<input type="checkbox"/>						
Nunca	<input type="checkbox"/>																						
Perco antes de chegar ao banheiro	<input type="checkbox"/>																						
Perco quando tusso ou espirro	<input type="checkbox"/>																						
Perco quando estou dormindo	<input type="checkbox"/>																						
Perco quando estou fazendo atividades físicas	<input type="checkbox"/>																						
Perco quando terminei de urinar e estou me vestindo	<input type="checkbox"/>																						
Perco sem razão óbvia	<input type="checkbox"/>																						
Perco o tempo todo	<input type="checkbox"/>																						

“Obrigado por você ter respondido as questões”

ANEXO F. STROBE Statement: Checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found - ok
Introduction		
Background/ rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported - ok
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses ok
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper ok
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection ok
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants ok (b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable ok
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why ok
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding ok (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions (c) Explain how missing data were addressed (d) <i>Cohort study</i> —If applicable, explain how loss to follow-up was addressed <i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed <i>Cross-sectional study</i> —If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy (e) Describe any sensitivity analyses

Continued on next page

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed ok (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders

		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest (c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included ok (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org