

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE: GINECOLOGIA  
E OBSTETRÍCIA**

**ANDRIÉLI APARECIDA SALBEGO LANÇANOVA**

**CORRELAÇÃO ENTRE A PERINEOMETRIA E A ESCALA DE OXFORD  
MODIFICADA EM MULHERES COM E SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA: UMA  
REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

Porto Alegre - RS

2021

**ANDRIÉLI APARECIDA SALBEGO LANÇANOVA**

**CORRELAÇÃO ENTRE A PERINEOMETRIA E A ESCALA DE OXFORD  
MODIFICADA EM MULHERES COM E SEM INCONTINÊNCIA URINÁRIA: UMA  
REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Ginecologia e Obstetrícia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Lopes Ramos

Coorientadora: Prof. Dr<sup>a</sup> Luciana Laureano Paiva

Porto Alegre - RS

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Lançanova, Andriéli Aparecida Salbego  
CORRELAÇÃO ENTRE A PERINEOMETRIA E A ESCALA DE  
OXFORD MODIFICADA EM MULHERES COM E SEM INCONTINÊNCIA  
URINÁRIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE /  
Andriéli Aparecida Salbego Lançanova. -- 2021.  
40 f.  
Orientador: José Geraldo Lopes Ramos.

Coorientadora: Luciana Laureano Paiva.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de  
Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Ginecologia e  
Obstetrícia, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. revisão sistemática. 2. correlação. 3. escala de  
oxford modificada. 4. perineometria. 5. fisioterapia  
pélvica. I. Ramos, José Geraldo Lopes, orient. II.  
Paiva, Luciana Laureano, coorient. III. Título.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador **Prof. Dr. José Geraldo Lopes Ramos**, agradeço por toda a orientação dada e por acreditar em mim. Admiro seu profissionalismo, competência e serenidade, tratando nossas questões sempre com muita atenção e ética. Obrigada por apoiar as ideias das meninas do ambulatório e contribuir para a concretização delas.

À minha coorientadora **Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana Paiva**, muito obrigada pelo acolhimento desde o primeiro encontro, sempre incentivou o meu crescimento na Fisioterapia Pélvica. És uma mulher com uma energia e sorriso contagiante, que serve de fonte de inspiração para muitas pessoas. Confiro a você grande parte de meu crescimento profissional. Obrigada pelas oportunidades dadas!

À **Equipe de Fisioterapia Pélvica** do Ambulatório de Ginecologia e Obstetrícia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre/RS, pela parceria e aprendizado, as tardes de quarta-feira ganharam outro sentido desde os nossos encontros presenciais e agora virtuais.

À **Equipe de Engenharia Biomédica** do Hospital de Clínicas de Porto Alegre/RS, pela atenção, disponibilidade e dedicação para o desenvolvimento da sonda pressórica, que seria a ideia inicial da pesquisa, porém, devido à Pandemia, ficamos impossibilitados em dar continuidade ao trabalho.

À **Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Ginecologia e Obstetrícia**, pela oportunidade de crescer pessoal e profissionalmente e pelo excelente suporte dado ao longo desses anos. Em especial, agradeço aos serviços prestados pelas Bibliotecárias da Faculdade de Medicina da UFRGS.

Aos professores componentes da **banca examinadora**, pela disponibilidade em contribuir com este trabalho.

Às meninas do GPBiC **Daniele e Francesca**, agradeço pelo acolhimento dado desde nosso primeiro contato, nossas trocas sempre foram enriquecedoras e podem ter certeza que somos um “grupo” de mulheres maravilhosas, parceiras e competentes. Não esquecendo da **Suzana**, sempre muito solícita, contribuiu para a realização deste trabalho com muita competência e leveza. Não sei o que seria de mim sem toda a ajuda e empenho para a realização desse estudo. Muito obrigada pela amizade, paciência e somarem tanto em minha trajetória.

À **Drª Lia Ferla**, por toda ajuda, atenção e dedicação comigo desde o meu TCC. Nos conhecemos em uma Semana Acadêmica do curso de Fisioterapia da URI e a partir desse dia, nossa sintonia só cresceu. És uma mulher incrível, competente e muito forte. Gratidão!!!

À minha mãe, **Maria Ivone**, mulher guerreira e de uma simplicidade única, que amo incondicionalmente. Batalha muito por nós e jamais mediu esforços para manter-me em outra cidade. Ainda vou conseguir retribuir tamanho amor, carinho e cuidado. A saudade muitas vezes apertou e ir para casa sempre ajudava a recarregar as energias, fazendo eu retornar à Porto Alegre leve e cheia de expectativas. Eu amo muito você!

À minha irmã, **Paula**, por me incentivar e ser atenciosa com meus perrengues. És minha fonte de inspiração, uma mulher inteligente, dedicada e batalhadora. Gratidão por tudo que fez e faz por mim e por assumir o papel do nosso pai que se foi há alguns anos!

Ao meu pai, **Ari (in memoriam)**, acredito que ficaria orgulhoso em ver onde sua filha chegou, sei que lá de cima cuida de mim, como um anjo da guarda. Queria que estivesse presente nas diferentes fases da minha vida, mas o cara lá de cima lhe chamou antes. Saudades!

Ao meu presente da faculdade, **Samuel**, meu incentivador e protetor. São numerosos os planos para o futuro juntos, acredito que conseguimos nos destacar e evoluir desde quando nos conhecemos na graduação, um apoiando o outro sempre. Essa fase de pandemia foi tão conturbada para nós, pois juntos estávamos

trabalhando em nossas pesquisas de mestrado, porém, conseguimos ser fortes e enfrentar mais essa fase, com medo e ao mesmo tempo sabendo que seríamos capazes de conseguir. Felicidade em ter você, meu parceiro de vida! Te amo!

Aos meus **amigos(as)**, que estiveram comigo em diversos momentos da minha vida e que mesmo estando alguns Km de distância de alguns, sempre torceram por mim. Em especial à Francine, Diana, Amanda, Marina, Carol e Andryan. Eu amo ser amiga de vocês!!!

À **Deus e ao Universo**, por guiarem meus passos e me manterem sempre muito forte e resiliente. Agradeço por colocarem pessoas certas em minha vida. Que possamos seguir sempre firmes e com muita saúde para viver a vida da melhor forma possível.

E a **todos que estiveram comigo** e contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste sonho... MUITO OBRIGADA!

*Depois é nunca.*

Fabrcio Carpinejar

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Déficits na capacidade de produção de força muscular e na manutenção do tônus podem contribuir para o desenvolvimento de disfunções dos músculos do assoalho pélvico (MAP), como por exemplo, a incontinência urinária (IU). A International Continence Society (ICS) recomenda, como estratégias avaliativas desses déficits, a palpação digital vaginal quantificada pela Escala de Oxford Modificada e a perineometria, que avalia a pressão de contração dos MAP. Entretanto, as evidências não são claras em relação ao grau de correlação entre essas duas estratégias avaliativas, que se utilizadas em conjunto poderão fornecer dados com maior segurança para o avaliador. **OBJETIVO:** Revisar sistematicamente os estudos que buscaram explorar a correlação entre a perineometria e a Escala de Oxford Modificada para avaliação da contratilidade dos MAP de mulheres continentas e com algum tipo de IU. **METODOLOGIA:** Utilizamos como fonte de pesquisa as bases de dados: MEDLINE (by PubMed), EMBASE, Cochrane CENTRAL, Scopus, SciELO e LILACS. Estudos observacionais que avaliaram mulheres continentas e/ou incontinentes e correlacionaram os valores obtidos da perineometria com os da Escala de Oxford Modificada foram incluídos. Os valores das correlações foram analisados quantitativamente por meio da meta-análise. O risco de viés foi avaliado pela Downs and Black Scale e o nível de força da evidência através da GRADE. O protocolo foi registrado no PROSPERO (CRD42021253775). **RESULTADOS:** Seis estudos que correlacionaram as estratégias avaliativas de perineometria e Escala de Oxford Modificada foram selecionados e classificados com qualidade metodológica de moderada a alta. A correlação entre perineometria e Escala de Oxford Modificada foi medida pelo modelo de efeito randômico para os seis estudos, e houve uma alta correlação positiva ( $r=0,74$ ; 95%-IC 0,61-0,83;  $I^2$ : 81%,  $p<0,01$ ). Na análise de subgrupos, 3 estudos com mulheres continentas revelaram alta correlação positiva entre as estratégias avaliativas ( $r=0,80$ ; 95%-IC 0,62-0,90;  $I^2$ : 89%,  $p<0,01$ ), enquanto 2 estudos com mulheres incontinentes revelaram uma moderada correlação positiva ( $r=0,64$ ; 95%-IC 0,48-0,75;  $I^2$ : 0%,  $p=0,40$ ). Com base na abordagem GRADE, a qualidade da evidência foi baixa devido aos itens relacionados ao risco de viés, heterogeneidade e a resultados inconsistentes dos estudos. **CONCLUSÃO:** Embora, os métodos de avaliação sejam diferentes e busque-se representar os valores de força muscular de forma mais quantitativa no meio científico, ao encontrarmos correlações que variaram de moderada a alta, entende-se que a perineometria e a Escala de Oxford Modificada, quando aplicadas de forma padronizada, possuem boa confiabilidade para fornecer dados referentes a funcionalidade dos MAP, além da grande empregabilidade na prática clínica. Porém, devido à baixa força de recomendação desta evidência, nossos resultados devem ser observados com cautela e novos estudos com melhor qualidade metodológica devem ser conduzidos para evidências mais robustas dos achados.

**PALAVRAS-CHAVE:** avaliação; músculos assoalho pélvico; fisioterapia pélvica; perineômetro; escala de oxford modificada; palpação vaginal; correlação; revisão sistemática.



## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Deficits in the ability to produce muscle strength and maintain tone can contribute to the development of pelvic floor muscle (PF) disorders, such as urinary incontinence (UI). The International Continence Society (ICS) recommends, as assessment strategies for these deficits, digital vaginal palpation quantified by the Modified Oxford Scale and perineometry, which assesses PFM contraction pressure. However, evidence is not clear in relation to the degree of correlation between these two evaluation strategies, which, if used together, can provide data with greater certainty for the evaluator. **AIM:** To review systematically the studies that sought to explore the correlation between perineometry and the Modified Oxford Scale to assess PFM contractility in continent women and with some type of UI. **METHODS:** We used as research source the following databases: MEDLINE (by PubMed), EMBASE, Cochrane CENTRAL, Scopus, SciELO and LILACS. Observational studies that evaluated continent and/or incontinent women and correlated the values obtained from perineometry with those from the Modified Oxford Scale were included. Correlation values were analyzed quantitatively through meta-analysis. The risk of bias was assessed using the Downs and Black Scale and the level of strength of evidence using the GRADE. The protocol was registered in PROSPERO (CRD42021253775). **RESULTS:** Six studies correlated perineometry and Modified Oxford Scale were selected, and methodological quality from moderate to high. The correlation between perineometry and Modified Oxford Scale was measured by the random effect model for the six studies and there was a high positive correlation (0.74; 95% 0.61 - 0.83; I<sup>2</sup>: 81%, p < 0.01). Subgroup analysis with 3 studies of continent women revealed a high positive correlation (0.80; 95% 0.62 - 0.90; I<sup>2</sup>: 89%, p < 0.01) and 2 studies with incontinent women who given a moderate positive correlation (0.64; 95% 0.48 - 0.75; I<sup>2</sup>: 0%, p = 0.40). Based on GRADE, the quality of evidence was low, due to items related to risk of bias, heterogeneity and inconsistent study results. **CONCLUSION:** Although the assessment methods are different and seek to represent muscle strength values in a more quantitative way in the scientific practice, when we found correlations that ranged from moderate to high, it is understood that perineometry and the Modified Oxford Scale, when applied in a standardized way, they have good reliability to provide data regarding the functionality of PFM, in addition to being highly employable in clinical practice. However, due to the low strength of recommendation of this evidence, our results must be observed with caution and new studies with better methodological quality must be conducted for more robust evidence of the findings.

**KEYWORDS:** evaluation; pelvic floor muscles; pelvic physiotherapy; perineometer; modified oxford scale; vaginal palpation; correlation; systematic review.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa conceitual esquemático.....	17
Figura 2: Estruturas que compõe o assoalho pélvico feminino. ....	18
Figura 3: Diafragma pélvico feminino, vista inferior (esquerda) e vista superior (direita). ....	19
Figura 4: Diafragma urogenital (camada superficial). ....	20
Figura 5: Palpação digital vaginal.....	23
Figura 6: Perineômetro de Kegel (1948). ....	25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Referências bibliográficas encontradas conforme bases de dados PubMed .....	16
Tabela 2: Escala de Oxford Modificada.....	24

## LISTA DE ABREVIATURAS SIGLAS E UNIDADES DE MEDIDA

AP	Assoalho Pélvico
cm	Centímetros
cmH <sub>2</sub> O	Centímetros de Água
CVM	Contração Voluntária Máxima
DAP	Disfunções do Assoalho Pélvico
DS	Disfunção Sexual
EOM	Escala de Oxford Modificada
ICS	International Continence Society
IF	Incontinência Fecal
IU	Incontinência Urinária
IUE	Incontinência Urinária de Esforço
IUM	Incontinência Urinária Mista
IUU	Incontinência Urinária de Urgência
MAP	Músculos do Assoalho Pélvico
mmHg	Milímetros de Mercúrio
PIA	Pressão intra-abdominal
POP	Prolapso de Órgão Pélvico
SNC	Sistema Nervoso Central
TMAP	Treinamento dos Músculos do Assoalho Pélvico
TUI	Trato Urinário Inferior

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
2.1 ESQUEMA DE BUSCA .....	16
<b>3. MAPA CONCEITUAL</b> .....	17
<b>4. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	18
4.1 Assoalho Pélvico Feminino .....	18
4.2 Avaliação dos músculos do assoalho pélvico.....	21
4.3 Incontinência Urinária.....	21
<b>5. JUSTIFICATIVA</b> .....	28
<b>6. PROBLEMA</b> .....	29
<b>7. HIPÓTESES</b> .....	30
<b>8. OBJETIVOS</b> .....	30
8.1 Objetivo Geral .....	30
8.2 Objetivos Específicos .....	30
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	40
<b>ARTIGO FINAL</b> .....	41

## 1. INTRODUÇÃO

O assoalho pélvico (AP) feminino é composto por estruturas anatômicas que se localizam inferiormente à cavidade pélvica, integrando músculos, ligamentos e fâscias, estando relacionado com a funcionalidade dos órgãos do aparelho urogenital (ARAUJO et al., 2015). Essas estruturas, em conjunto, desempenham funções como a sustentação dos órgãos pélvicos, a constrição dos orifícios uretral, anal e vaginal, a potencialização do prazer sexual, a participação na estabilidade lombo-pélvica e contribuem como via de parto vaginal (SAPSFORD, 2004).

Função ou funcionalidade são termos comumente usados na literatura para descrever a capacidade de contração voluntária dos músculos do assoalho pélvico (MAP) e é durante a contração dos MAP que ocorre a aproximação e elevação das estruturas que compõem o AP em direção ventral e cranial (ABRAMS et al., 2010; IRWIN et al., 2011). Cerca de 70% do grupo dos músculos do assoalho pélvico são compostos por fibras estriadas esqueléticas do Tipo I (lentas) e 30% de fibras do Tipo II (rápidas) (RETT et al., 2005). As fibras do Tipo I atuam na manutenção do tônus muscular e possuem constante ativação para controlar o fechamento do hiato urogenital. As fibras do Tipo II são ativadas para evitar o movimento descendente dos órgãos pélvicos bem como os escapes de urina, principalmente em situações em que há um aumento súbito da pressão intra-abdominal (PIA) (CHEHREHRAZI et al., 2009; PINHEIRO et al., 2012).

Alterações na arquitetura muscular ou até mesmo hipotrofia dos MAP, podem levar à uma diminuição na capacidade de produção de força muscular (FRANCESCHET, SACOMORI e CARDOSO, 2009), contribuindo para o desenvolvimento de disfunções do assoalho pélvico feminino (DAP) (PALMEZONI et al., 2017). Dessa forma, podem ocorrer quadros clínicos de disfunções sexuais (DS), prolapso de órgão pélvico (POP), incontinência fecal (IF) e incontinência urinária (IU), afetando a funcionalidade, a qualidade de vida e a autoestima da mulher (BØ & SHERBURN, 2005).

Dentre as disfunções decorrentes das alterações de funcionalidade dos MAP, destaca-se a IU, que é descrita pela *International Continence Society* (ICS) como toda e qualquer perda involuntária de urina, acometendo indivíduos de todas as idades, com maior prevalência no sexo feminino (DELLA JUSTINA, 2013). Estimativas apontam que cerca de 25 a 45% das mulheres em todo o mundo irão apresentar

perdas involuntárias de urina em algum momento da vida (BUCKLEY & LAPITAN 2010). A etiologia desta disfunção é considerada multifatorial, porém existem fatores de risco que podem ser associados ao seu desenvolvimento, sendo eles: envelhecimento, paridade, via de parto, estado hormonal, doenças associadas (hipertensão e diabetes mellitus), sedentarismo, obesidade, constipação, tosse crônica, tabagismo, neuropatias e cirurgias ginecológicas (HIGA, LOPES & REIS, 2008; OLIVEIRA et al., 2010; DELA JUSTINA, 2013).

Uma forma de identificar possíveis disfunções do AP é por meio da avaliação funcional dos MAP, que representa papel importante na elaboração de um protocolo de tratamento individualizado e, além de auxiliar no prognóstico, serve de feedback para orientar a função, localização e contração correta da musculatura (LAYCOCK, 1994; GONTIJO, 2012; AOKI et al., 2017). A avaliação das habilidades de resistência, coordenação, agilidade e força muscular dos MAP podem ser mensuradas por parâmetros objetivos e subjetivos, não havendo consenso sobre o melhor método a ser utilizado (SARTORE et al., 2002; AMARO et al., 2005; GAMEIRO et al., 2012).

Embora não tenhamos um “padrão ouro” estabelecido na literatura para a avaliação clínica da função dos MAP, diversas estratégias são recomendadas para avaliar a contratilidade dessa musculatura (FRAWLEY et al., 2006). A Escala de Oxford Modificada e a perineometria são as mais utilizadas por fisioterapeutas na prática clínica, sendo consideradas técnicas de baixo custo e fácil aplicação, além do uso ser recomendado pela ICS (BØ & SHERBURN, 2005; ABRAMS et al., 2010; BOTELHO et al., 2013).

Descrita por Laycock & Jerwood (2001), a Escala de Oxford Modificada avalia através da palpação digital vaginal, o desempenho da contração voluntária máxima (CVM) dos MAP, sendo aplicada através da inserção dos dedos indicador e médio na vagina. Os movimentos de compressão muscular ao redor dos dedos do examinador e a elevação no sentido cranial dos MAP, são graduados em 6 níveis, que variam desde a ausência de contração muscular (Grau 0) até compressão muscular forte e sustentada sobre os dedos do examinador (Grau 5) (MESSELINK et al., 2005; SANCHES et al., 2010; DEEGAN et al., 2017). Esta ferramenta fornece uma avaliação considerada subjetiva, visto que a experiência do avaliador pode influenciar na interpretação do grau correto da contração muscular, além da execução correta da manobra por parte da mulher (BØ & FINCKENHAGEN, 2001; SILVA et al., 2020).

Em relação a perineometria, trata-se de um instrumento avaliativo que mensura a mudança de pressão intravaginal produzida pela contração voluntária máxima dos MAP, geralmente em cmH<sub>2</sub>O ou mmHg (ASSIS et al., 2013). É considerada minimamente invasiva, de fácil aplicação e baixo custo, e, a aferição ocorre através de uma sonda intravaginal conectada a um manômetro de pressão (BARBOSA et al., 2005; CHEHREHRAZI et al., 2009). Durante sua aplicação é importante que o examinador fique atento às mudanças de pressão que podem ocorrer devido ao tamanho da sonda vaginal, à realização de Manobra de Valsalva e/ou pela contração associada de musculatura acessória de glúteos, abdominais ou adutores (BARBOSA et al., 2009; PEREIRA et al., 2014).

Tanto no ambiente clínico quanto naquele de científico, o uso associado de diferentes ferramentas de avaliação dos MAP são fundamentais para conduzir uma prática baseada em evidências (TORRESAN, 2017). Independentemente do dispositivo ou protocolo utilizado para a avaliação, é fundamental que a metodologia empregada seja confiável e que a avaliação seja feita em várias etapas para evitar fadiga dos MAP (FURLANETTO et al., 2011).

Pereira et al. (2014) indicam que na ausência de equipamentos, a perineometria pode ser substituída pela Escala de Oxford Modificada, devido à existência de uma correlação positiva entre ambas ( $p \leq 0,05$ ). Em contrapartida, Navarro Brazález et al. (2018) após avaliarem 150 mulheres com DAP, descreveram que a perineometria é mais confiável que a palpação digital vaginal para a avaliação dos MAP, especialmente quando diferentes avaliadores estão envolvidos. Por essa razão, Thompson et al. (2006), recomendam que os fisioterapeutas combinem diferentes ferramentas para avaliar os aspectos relacionados à função dos MAP, como forma de obter informações mais precisas e que se complementem.

Sabe-se que os mecanismos de continência dependem da integridade dos MAP, desta forma, é importante a utilização de métodos que sejam de fácil aplicabilidade, confiáveis e seguros para avaliação da contratilidade dos MAP em ambiente clínico e científico, capazes de fornecer ao examinador informações precisas e seguras, permitindo assim conhecer detalhadamente como está a funcionalidade dessa musculatura. Portanto, o presente estudo se propõe a investigar esse tema por meio de uma revisão sistemática dos estudos que buscaram correlacionar as técnicas de perineometria e Escala Modificada de Oxford por meio



da palpação vaginal, ambas comumente utilizadas para avaliação da função dos MAP de mulheres continentas ou com algum tipo de disfunção.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ESQUEMA DE BUSCA

A revisão da literatura centrou-se nos seguintes termos: 1) Avaliação dos músculos do assoalho pélvico; 2) Perineometria; 3) Escala de Oxford Modificada; 4) incontinência urinária. Os termos foram traduzidos para o inglês e cruzados entre si para uma busca completa usando os operadores booleanos “OR” e “AND” (Tabela 1).

As publicações de maior relevância para este estudo foram utilizadas para a elaboração da revisão bibliográfica. Foram incluídos estudos publicados em revistas nacionais e internacionais, também foram realizadas buscas manuais nas referências dos estudos e não houveram restrições de idioma nem de data de publicação.

Tabela 1: Referências bibliográficas encontradas conforme bases de dados PubMed.

<b>Termos</b>	<b>PubMed</b>
<i>Pelvic floor muscles</i>	7.755
<i>Perineometry</i>	102
<i>Perineometer</i>	108
<i>Pressure Biofeedback</i>	1.447
<i>Modified Oxford Scale</i>	803
<i>Urinary Incontinence</i>	46.628

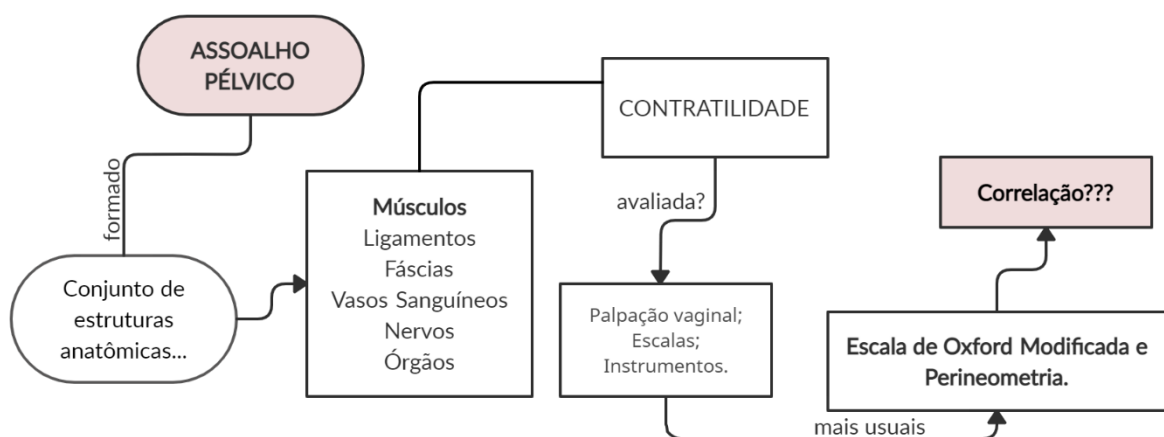
### 3. MAPA CONCEITUAL

O assoalho pélvico feminino compreende um conjunto de estruturas (vasos sanguíneos, nervos, fâscias, músculos e órgãos) que desempenham funções que vão desde a manutenção da continência urinária e fecal até a participação ativa na função sexual e no parto. Os MAP podem apresentar alterações na sua contratilidade, afetando a capacidade de realização de contrair e relaxar corretamente tal grupo muscular, o que contribuí para o desenvolvimento das disfunções do assoalho pélvico feminino, como por exemplo a IU.

Através de uma avaliação minuciosa do AP é possível verificar a funcionalidade das estruturas presentes, podendo ser mensurada por meio de testes, instrumentos, escalas e questionários. Alguns recursos comumente utilizados são a Escala de Oxford Modificada, que avalia a compressão e elevação dos dedos do examinador por meio da palpação digital vaginal, e, a Perineometria, que avalia as mudanças de pressão intravaginal.

Desta forma, seria de grande valia investigar os estudos que buscaram explorar a existência de correlações, sejam elas significativas ou não, entre ambas as técnicas supracitadas.

Figura 1: Mapa conceitual esquemático.



Fonte: Elaborado pela autora.

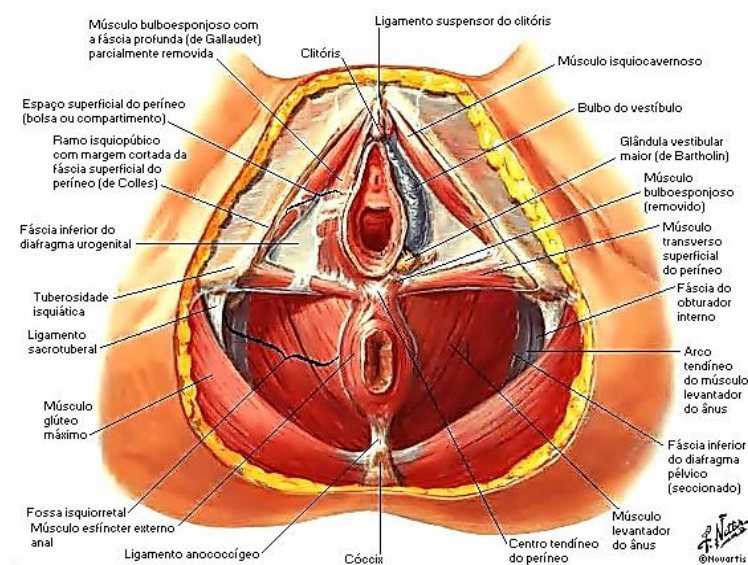
## 4. REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 ASSOALHO PÉLVICO FEMININO

O termo pelve é usado para descrever a junção óssea dos ossos do quadril - ílio, ísquio e púbis, com o sacro e o cóccix, sendo limitada anteriormente e lateralmente pelos ossos do quadril e pelo músculo obturador interno; posteriormente pelo sacro, cóccix e ligamentos sacroespinal e sacrotuberal; inferiormente pelo diafragma da pelve. Desta forma, o AP feminino está dividido em três porções sendo elas: anterior (bexiga e uretra), média (vagina) e posterior (reto) (MORENO, 2009).

Formando uma cavidade contínua entre abdome e membros inferiores, a pelve é subdividida em pelves maior e menor. A pelve maior (abertura superior da pelve) protege as vísceras abdominais inferiores e a pelve menor oferece a estrutura óssea para os compartimentos da cavidade pélvica e do períneo, contribui para a sustentação do tronco, serve para proteção dos órgãos reprodutores, bem como, atua na defecação e continência urinária, fixa os ramos do clitóris e também sustenta a cabeça do feto durante o parto (Figura 2) (BHARUCHA, 2006).

Figura 2: Estruturas que compõe o assoalho pélvico feminino.



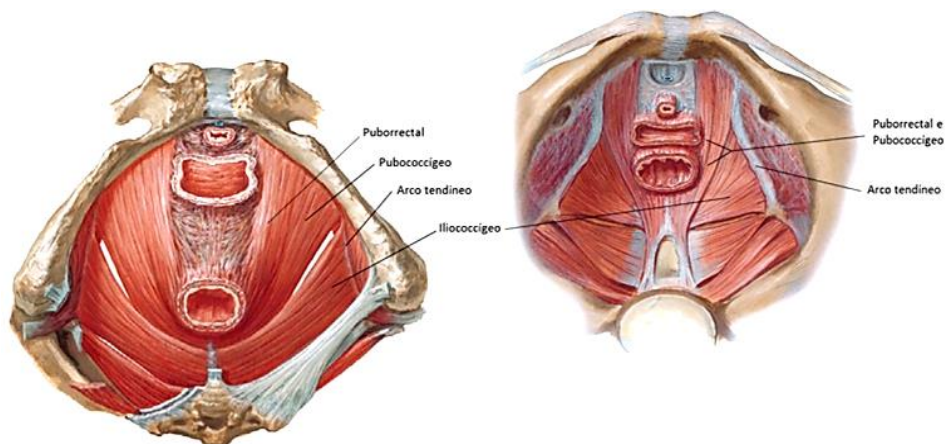
Fonte: Netter (2006).

A vagina caracteriza-se por ser um tubo muscular distensível que mede entre 7 a 15 cm de comprimento, se estende inferiormente desde o colo útero até ao vestíbulo vaginal. Esta estrutura, que ocupa uma posição central na pelve feminina, detém a bexiga e a uretra posicionadas anteriormente, o reto e o canal anal posteriormente e o colo do útero cranialmente (PARENTE et al., 2008).

A nível histológico a parede vaginal consiste em túnicas designadas de camada mucosa interna, camada muscular média e camada fibrosa externa. A mucosa interna é revestida por epitélio escamoso estratificado não queratinizado que forma uma série de dobras transversais que permitem a distensibilidade do canal. A muscular média é constituída por bandas longitudinais e circulares de músculo liso entrelaçadas com tecido conjuntivo distensível e vasos sanguíneos, sendo especialmente importante para o parto. A fibrosa externa, consiste em tecido conjuntivo denso regular entrelaçado com fibras elásticas, suas principais funções são o revestimento e o suporte estrutural da vagina (BERMAN et al., 2003; KAYE et al., 2006).

O diafragma da pelve (Figura 3), é composto por fáscias e pelos músculos isquiococcígeo e levantador do ânus que, por sua vez, compreende 3 músculos denominados de acordo com a fixação e direção das fibras, sendo: músculo puborretal, músculo iliococcígeo, músculo pubococcígeo (JUNQUEIRA, 2002). O músculo levantador do ânus é considerado o mais importante para o AP, pois desempenha papel de suporte aos órgãos abdomino-pélvicos, além de auxiliar nos mecanismos de continência urinária e fecal (HENSCHER, 2007; RODRIGUES, 2017).

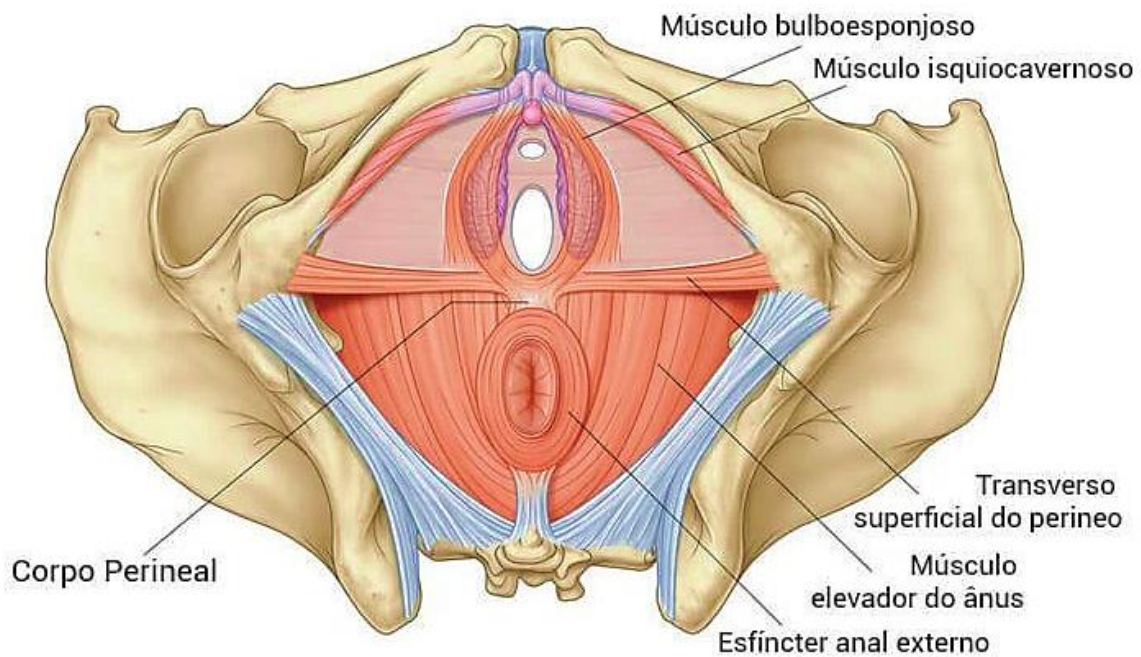
Figura 3: Diafragma pélvico feminino, vista inferior (esquerda) e vista superior (direita).



Fonte: Netter (2006).

A porção mais superficial do períneo, conhecida por diafragma urogenital, é composta pelos músculos transverso superficial do períneo, isquiocavernosos e bulbocavernosos (Figura 4). Estes últimos, desempenham papel importante na função sexual feminina, visto que possuem inserção no clitóris (BHARUCHA, 2006; BETSCHART et al., 2019).

Figura 4: Diafragma urogenital (camada superficial).



Fonte: Drake et al., (2015).

O assoalho pélvico é formado por fibras de contração lenta e rápida, cerca de 70% das fibras lentas são responsáveis pela manutenção do tônus, já os 30% restantes são formados por fibras de contração rápida e de baixa resistência (BERNARDES et al., 2000). Com o decorrer dos anos a pelve sofre alterações que desestruturam a sua funcionalidade, que podem ser causadas por gravidez, parto, deficiência de estrógeno, pós-menopausa, cirurgias perineais, constipação, obesidade, tosse crônica, atividades esportivas, efeito da ação da força da gravidade, dentre outras (PENAOUTEIRIÑO et al., 2007; CASTRO et al., 2017).

## 4.2 AVALIAÇÃO DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO

A constante evolução tecnológica de técnicas e equipamentos, principalmente na fisioterapia pélvica, tem influenciado a sociedade clínica e científica a aprimorar e aperfeiçoar os métodos avaliativos dos MAP, buscando fornecer informações minuciosas que vão desde a avaliação ao prognóstico (RIESCO et al., 2010). A partir de uma boa avaliação que são coletados os dados clínicos sobre as condições musculares dos MAP, esses músculos possuem camadas que contemplam estruturas anatômicas diferentes, por isso a importância de avaliar a capacidade de contrair e relaxar essa musculatura tanto de forma voluntária, quanto involuntária (PINHEIRO et al., 2012).

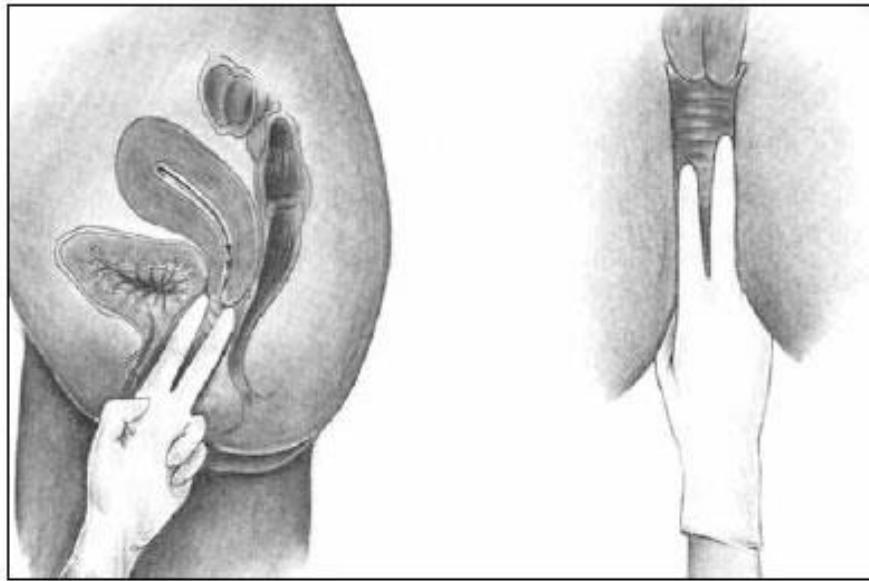
É importante o entendimento de todas as funções musculares, além de força e resistência, visto que elas dependem umas das outras e se organizam num espectro contínuo. Por exemplo, na fase de enchimento vesical, a pressão uretral deve se manter maior que a pressão vesical, isso é consequente da resultante de forças geradas pelos MAP (ANDERSSON & ARNER, 2004). Para que as forças sejam geradas e mantidas (resistência), os MAP devem apresentar tensão de repouso (tônus), contração e relaxamento (controle) em tempo e intensidade adequados (coordenação) para reagirem às variações de pressão intra-abdominal (PIA) e intra-vesical (MILLER & DELANCEY, 2014).

Saltiel et al., (2018) desenvolveram o “Exame das Funções Sensoriais e Musculares do Assoalho Pélvico (EFSMAP)”, as funções incluídas foram: *Tônus muscular*, descrito como a tensão presente nos MAP quando palpados no estado máximo de relaxamento que o indivíduo consegue atingir; *Reflexo*, que significa a reação muscular em resposta a um estímulo; *Controle (contração)*, é a capacidade de contrair os MAP ao comando verbal; *Controle (relaxamento)*, capacidade de relaxar os MAP sob comando após uma contração; *Coordenação*, sendo a ativação correta da musculatura em tempo e intensidade adequados para desenvolver uma ação específica; *Força muscular*, considerada a força máxima que um músculo ou grupo de músculos pode gerar a uma específica velocidade de contração; *Resistência muscular*, descrita como a capacidade de sustentar uma contração ou realizar um número de contrações até que ocorra fadiga (FERNANDES et al., 2018; VIEIRA, 2020).

Quando analisada a contratilidade dos MAP de mulheres acredita-se que cerca de 30%-50% não sabem realizar uma contração correta de tal grupo muscular, mesmo com comando verbal do examinador (BØ et al., 1988), indicando que mulheres com algum tipo de IU fazem uso associado de musculatura de abdominais, glúteos e/ou adutores da coxa e há falta de percepção corporal para gerar a contração isolada dos MAP (THOMPSON et al., 2006). Ainda, Vieira et al. (2020) destacam que déficits de funções musculares podem estar significativamente associadas ao surgimento ou progressão da IU, como por exemplo: a redução da capacidade de gerar força, a baixa resistência muscular, alterações no tônus da musculatura do AP, baixa capacidade de ativação muscular e a falta coordenação motora.

Desta forma, a avaliação da função dos MAP de mulheres híginas e com alguma disfunção deve ser feita por meio de instrumentos e escalas que sejam válidos e confiáveis, contribuindo para um diagnóstico fisioterapêutico preciso e, conseqüentemente, a prescrição de um treinamento dos MAP individualizado, além de direcionar uma abordagem preventiva, pois através de uma avaliação completa, será possível identificar as mulheres com possível risco para o desenvolvimento de IU (GLISOI & GIRELLI, 2011; SILVA FILHO et al., 2013). Conforme a ICS, a função do AP pode ser avaliada através de diferentes estratégias avaliativas, como a inspeção visual, a palpação digital vaginal (Figura 5), a perineometria e a eletromiografia, além disso, o uso de escalas e questionários validados e o uso do diagnóstico por imagem, como a ressonância magnética e a ultrassonografia também são citados na literatura (BØ & SHERBURN, 2005; MACHADO, 2017).

Figura 5: Palpação digital vaginal.



Fonte: Reis et al., (2011).

A Escala de Oxford Modificada foi descrita por Laycock e Jerwood (1994) e avalia os MAP através da palpação digital vaginal. Trata-se de uma escala considerada subjetiva que avalia dois aspectos da contração dos MAP: compressão e elevação. Diante disso, o grau 0 representa ausência de contração; grau 1: esboço da contração não sustentada (sensação de tremulação); grau 2: contração de pequena intensidade (leve compressão que se sustenta); grau 3: compressão moderada com elevação da parede vaginal posterior (aumento da pressão intravaginal); grau 4: contração satisfatória/boa (aperta e eleva os dedos do examinador em direção à sínfise púbica); grau 5: contração forte (compressão firme e elevação dos dedos em direção à sínfise púbica) (Tabela 2) (THYER et al., 2008; BATISTA et al., 2011).



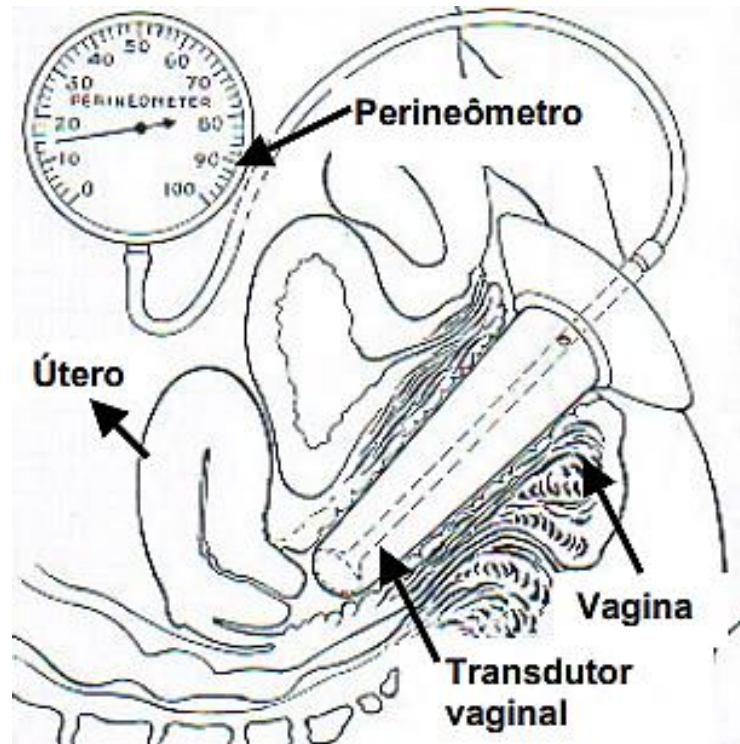
Tabela 2: Escala de Oxford Modificada.

<b>GRAU</b>	<b>ESCALA DE OXFORD MODIFICADA</b>
<b>0</b>	Nenhuma: <b>ausência</b> de resposta muscular.
<b>1</b>	Esboço de <b>contração não-sustentada</b> .
<b>2</b>	Presença de contração de pequena intensidade, <b>mas que se sustenta</b> .
<b>3</b>	Contração moderada, sentida como um aumento de pressão intravaginal, que comprime os dedos do examinador com <b>pequena elevação cranial da parede vaginal</b> .
<b>4</b>	Contração satisfatória, a que aperta os dedos do examinador com <b>elevação da parede vaginal em direção à sínfise púbica</b> .
<b>5</b>	Contração forte: compressão firme dos dedos do examinador com <b>movimento positivo em direção à sínfise púbica</b> .

Fonte: Laycock & Jerwood (1994).

Outra estratégia avaliativa bastante utilizada tanto na prática clínica quanto em pesquisas científicas é a perineometria, que foi desenvolvida no ano de 1948 por Arnold Kegel (Figura 6), sua aplicação se dá por meio de uma sonda intravaginal conectada à um manômetro que quantifica em mmHg a pressão em repouso e durante contração dos MAP (RIBEIRO et al., 2018). Embora Kegel não tenha divulgado dados sobre a validação do método desenvolvido, atualmente existem diversos tipos de dispositivos pressóricos disponíveis, com diferentes tipos de sondas, parâmetros e tamanhos (FERREIRA et al., 2011).

Figura 6: Perineômetro de Kegel (1948).



Fonte: Oliveira (2006).

Além das avaliações pressóricas dos MAP, a perineometria também serve como biofeedback para facilitar a consciência e percepção da musculatura, auxiliando o profissional no momento de orientar sobre a contração adequada dos MAP (BARBOSA et al., 2009; GOUVEIA et al., 2017). No entanto, algumas questões são capazes de afetar no resultado das medições, como a posição do dispositivo na vagina e a grande variedade de modelos de sondas pressóricas, explicando então a grande variação dos registros existentes (BØ, 1992). Barbosa et al. (2009) mostram que perineômetros de marcas diferentes vão gerar resultados diferentes entre as medidas quando comparadas, sendo uma concordância moderada (0,51) entre os dispositivos Peritron® e Neurodyn®; moderada (0,21) entre Peritron® e SensuPower® e concordância fraca (0,19) entre o Neurodyn® e SensuPower® (BARBOSA et al., 2009).

Também existem resultados conflitantes no quesito de reprodutibilidade e confiabilidade das estratégias avaliativas de perineometria e Escala de Oxford Modificada, mostrando que a perineometria possui confiabilidade satisfatória intra e inter-examinadores, permitindo a reprodutibilidade dos resultados; já a palpação digital vaginal é considerada subjetiva e avaliador-dependente, com uso recomendado

na prática clínica, porém com limitações para o uso científico (HOVE et al., 2009; RAHMANI & MOHSENI, 2011). Desta forma, acredita-se que o uso associado de estratégias avaliativas contribuirá para achados mais robustos, além de fornecer dados para a elaboração de um protocolo de atendimento fisioterapêutico adequado, visando a manutenção e/ou reabilitação das funções dos MAP (THOMPSON et al., 2006).

### 4.3 INCONTINÊNCIA URINÁRIA

O sistema urinário é composto pelos rins que têm a função de produzir a urina e filtrar o sangue, os ureteres que são responsáveis pelo transporte de urina para ser armazenada na bexiga, e a uretra, por sua vez, encarrega-se em transportar a urina para o meio externo (MOORE & DALLEY, 2011). Medindo cerca de 4 cm de comprimento, a uretra feminina está localizada anteriormente à vagina, sendo definida como um tubo muscular, que apresenta função de transportar a urina que está na bexiga urinária para o meio externo do corpo humano (SPENCE, 1991).

A bexiga desempenha funções de armazenamento e eliminação da urina, necessitando de uma coordenação entre o músculo detrusor e os esfíncteres uretrais através de conexões entre o sistema nervoso central (SNC) e periférico (RODRIGUES, 2017). Para que não ocorram escapes de involuntários de urina, a pressão de fechamento uretral deve se manter sempre maior que a pressão vesical, tanto em repouso como em situações de aumento da pressão intra-abdominal (BRANDT et al., 2021).

A continência ocorre quando o indivíduo tem a capacidade normal de acumular urina e fezes tendo controle consciente sobre o lugar e o tempo para que ocorra a eliminação da urina ou defecação (POLDEN & MANTLE, 2005). Para que ocorra a micção há a contração ativa da musculatura detrusora, em seguida ocorre a abertura do colo vesical e da uretra e, por último, o relaxamento da musculatura do assoalho pélvico, quando ocorre a finalização da micção há a contração do esfíncter voluntário e fechamento do colo (PEREIRA et al., 2011).

A incontinência urinária (IU) é um tipo de disfunção do trato urinário inferior (TUI) nas fases de armazenamento e esvaziamento da bexiga, seu desenvolvimento pode ocorrer devido a alterações nas estruturas envolvidas no suporte e sustentação dos órgãos responsáveis pela micção (OLIVEIRA, 2012). Dentre os fatores de risco

para seu desenvolvimento, destacam-se o avanço da idade, o número de partos vaginais, a obesidade, atividades físicas de alto impacto, infecções do TUI, constipação, tosse crônica, tabagismo, doenças neuromusculares e alterações hormonais (HIGA, LOPES & REIS, 2008; DA SILVA et al., 2020;)

Com o avanço da idade, ocorre o comprometimento das estruturas de suporte neuromuscular do AP, causando progressiva atrofia dos tecidos, prejudicando a disposição das fibras musculares dos MAP (MOREIRA et al., 2002). Desta forma, estudos sugerem que mulheres continententes apresentam a força dos MAP aumentada, quando comparadas com mulheres incontinentes, que por sua vez, apresentam mobilidade uretral aumentada devido aos déficits de sustentação e manutenção de tônus e força (MOREIRA et al., 2002; SISHIDO et al., 2008).

A *International Continence Society* (ICS) define a IU como qualquer queixa de perda involuntária de urina e sua classificação ocorre de acordo com os sintomas apresentados, sendo os principais tipos: incontinência urinária de esforço (IUE), incontinência urinária de urgência (IUU) e incontinência urinária mista (IUM) (LOPES & HIGA, 2006; ABREU et al., 2007). As perdas involuntárias de urina podem afetar 50% das mulheres em alguma fase da vida, sendo que em mulheres acima de 60 anos, a chance de ocorrerem escapes urinários sobe para 60% (MORENO, 2009).

A IUE é definida como a queixa ou o sinal de perda de urina involuntária durante esforços físicos, podendo ser: espirrar, tossir, rir e até mesmo na prática de exercícios físicos (FIGUEIREDO et al., 2008). Sua classificação se dá a partir dos achados urodinâmicos e relatos sobre a sintomatologia da paciente, tendo como principal característica o aumento da pressão intra-abdominal, a hiper mobilidade do colo vesical e insuficiência esfinteriana, podendo ocorrer também devido à frouxidão da parte suburetral da vagina ou dos ligamentos que fazem a sustentação (GUEDES & SEBEN, 2006).

Conforme Oliveira et al. (2010), a IUU é caracterizada pelas perdas involuntárias de urina acompanhada ou imediatamente precedida pela urgência repentina de urinar, decorrendo da hiperatividade do músculo detrusor, onde são desencadeadas inúmeras contrações involuntárias durante a fase de enchimento vesical que originam-se de forma espontânea ou são provocadas por situações de aumento da pressão abdominal, resultando em perda de urina e relacionando-se à Síndrome da Bexiga Hiperativa (REIS et al., 2003).

Cerca de um terço das mulheres com diagnóstico de incontinência urinária apresentam a forma de IUM (BOTELHO et al., 2007), que se caracteriza pela existência simultânea de IUE e de IUU, ou seja, é diagnosticada quando as perdas urinárias da mulher ocorrem em situações que demandam esforços físicos e que geram aumento da PIA (agachar, subir escadas, correr, rir, espirrar ou tossir) além de possuir certa urgência urinária associada (CRUZ et al., 2017). Devido a IU ser uma considerada uma situação incômoda e constrangedora para a mulher, as perdas urinárias acabam afetando negativamente a qualidade de vida, ocasionando problemas psicológicos, sociais, físicos, econômicos e sexuais, portanto, a IU não afeta apenas autoestima, mas também pode levar ao isolamento social e à quadros de depressão (TAMANINI et al., 2006).

## **5. JUSTIFICATIVA**

A busca por estratégias avaliativas, tanto qualitativas quanto quantitativas, é de grande importância para que a avaliação fisioterapêutica seja embasada em diferentes informações relacionadas aos aspectos anatômicos do AP, para que assim sejam gerados subsídios para futuros tratamentos ou manutenção das estruturas pélvicas. Existem estratégias avaliativas comumente utilizadas a fim de quantificar a contração muscular, como a palpação vaginal pela Escala de Oxford Modificada e a perineometria, que quantifica a pressão de compressão dos MAP (MARTINS et al., 2016).

A EOM não é considerada um método reproduzível para medir a capacidade de contração dos MAP e, o pico de pressão obtido através da perineometria não deve ser considerado isoladamente devido às influências que a medida pode sofrer, como por exemplo mudanças de pressão intra-abdominal e uso de musculatura acessória de glúteos e adutores (AITA, 2009). Alguns estudos indicam uma correlação positiva dos métodos, porém destacam importantes limitações que são determinantes para a confiabilidade dos resultados, como a experiência e a interpretação do avaliador, bem como, a correta contração dos MAP por parte da mulher (RIESCO et al., 2010; PEREIRA et al., 2014; FITZ et al., 2016).

A variedade de estratégias avaliativas e a falta de parâmetros padronizados para a avaliação funcional dos MAP tornam os resultados dos estudos heterogêneos,

portanto, é necessária uma revisão sistemática dos estudos que buscam correlacionar os valores apresentados pelos instrumentos de perineometria e pela palpação vaginal através da EOM, em mulheres continentas e com algum tipo de IU. Além disso, seria interessante explorar as possíveis razões metodológicas para as correlações entre os instrumentos.

## **6. PROBLEMA**

Qual o grau das correlações encontradas nos estudos que utilizaram a perineometria e a Escala de Oxford Modificada para a avaliação da funcionalidade da musculatura do assoalho pélvico de mulheres com e sem incontinência urinária?

## **7. HIPÓTESES**

### **Nula:**

Não existem correlações significativas entre as estratégias avaliativas de perineometria e EOM.

### **Alternativa:**

Existem correlações positivas e significativas entre as técnicas de perineometria e a EOM.

## **8. OBJETIVOS**

### **8.1 OBJETIVO GERAL**

Revisar sistematicamente os estudos que buscaram correlacionar a perineometria e a Escala de Oxford Modificada, utilizadas para avaliação da contratilidade dos músculos do assoalho pélvico de mulheres continentas e com algum tipo de incontinência urinária.

### **8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Investigar:

- a significância estatística e o grau das correlações entre as estratégias avaliativas;
- a metodologia dos estudos incluídos;
- realizar uma meta-análise com os resultados obtidos.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMS, Paul et al. Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence. **Neurourology and Urodynamics**. v. 29, n. 1, p. 213-240, 2010.
- ABREU, N. S. et al. Qualidade de vida na perspectiva de idosas com incontinência urinária. **Braz. J. Phys. Ther.** (Impr.), v. 11, n. 6, p. 429-436, 2007.
- AITA, Daniella Leiros Cunha Cavalcanti. **Efeitos do treinamento dos músculos do assoalho pélvico realizados durante a gestação na sua função e no relato de perda urinária**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ginecologia e Obstetrícia) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009. doi:10.11606/D.17.2009.tde-26092013-165638.
- AMARO, João Luiz et al. Pelvic floor muscle evaluation in incontinent patients. **International Urogynecology Journal**, v. 16, n. 5, p. 352-354, 2005.
- ANDERSSON, Karl-Erik; ARNER, Anders. Urinary bladder contraction and relaxation: physiology and pathophysiology. **Physiological reviews**, v. 84, n. 3, p. 935-986, 2004.
- AOKI Y, Brown HW, Brubaker L, Cornu JN, Daly JO, Cartwright R. Urinary incontinence in women. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 Jul 6;3:17042. doi: 10.1038/nrdp.2017.42. Erratum in: **Nat Rev Dis Primers**. 2017 Nov 16;3:17097.
- ARAUJO, Maíta Poli de et al. Avaliação do assoalho pélvico de atletas: existe relação com a incontinência urinária?. **Rev. bras. med. esporte**, p. 442-446, 2015.
- ASSIS, Thaís Rocha et al. Efeito de um programa de exercícios para o fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico de múltiparas. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 10-15, Jan. 2013 .
- BARBOSA, Angélica Mércia Pascon et al. Efeito da via de parto sobre a força muscular do assoalho pélvico. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 11, p. 677-682, Nov. 2005.
- BARBOSA, Patrícia Brentegani et al. Comparison between measurements obtained with three different perineometers. **Clinics**, São Paulo, v. 64, n. 6, p. 527-533, June, 2009 .
- BATISTA, Roberta LA et al. Biofeedback na atividade eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico em gestantes. **Rev Bras Fisioter**, v. 15, n. 5, p. 386-92, 2011.
- BERMAN, Jennifer R.; BERMAN, Laura A.; KANALY, Kym A. Female sexual dysfunction: new perspectives on anatomy, physiology, evaluation and treatment. **EAU Update series**, v. 1, n. 3, p. 166-177, 2003.



BERNARDES, N.O.; PÉRES, F.R.; SOUZA, E.L.B.L.; SOUZA, O.L. Métodos de tratamento utilizados na incontinência urinária de esforço genuína: um estudo comparativo entre cinesioterapia e eletroestimulação endovaginal. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v.22, n.1, p.49-54, 2000.

BETSCHART C, Singer A, Scheiner D. Beckenboden der Frau: Anatomie und normale Funktion [Female pelvic floor: anatomy and normal function]. **Ther Umsch**. 2019;73(9):529-534. German.

BHARUCHA AE. Pelvic floor: anatomy and function. **Neurogastroenterol Motil**. 2006 Jul;18(7):507-19. doi: 10.1111/j.1365-2982.2006.00803.x.

BØ, Kari, Larsen S, Oseid S et al. Knowledge about and ability to correct pelvic floor muscle exercises in women with urinary stress incontinence. **Neurourol Urodyn**. 1988;7:261-262.

BØ, Kari. Pressure measurements during pelvic floor muscle contractions: the effect of different positions of the vaginal measuring device. **Neurourology and Urodynamics**, v. 11, n. 2, p. 107-113, 1992.

BØ, Kari; FINCKENHAGEN, Hanne Borg. Vaginal palpation of pelvic floor muscle strength: inter-test reproducibility and comparison between palpation and vaginal squeeze pressure. **Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica**, v. 80, n. 10, p. 883-883, 2001.

BØ, Kari; KVARSTEIN, Bernt; NYGAARD, Ingrid. Lower urinary tract symptoms and pelvic floor muscle exercise adherence after 15 years. **Obstetrics & Gynecology**, v. 105, n. 5, p. 999-1005, 2005.

BØ, Kari; SHERBURN, Margaret. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. **Physical therapy**, v. 85,3, p. 269-82, 2005.

BOTELHO, Francisco; SILVA, Carlos; CRUZ, Francisco. Incontinência urinária feminina. **Acta Urológica**, v. 24, n. 1, p. 79-82, 2007.

BOTELHO, Simone et al. Is there correlation between electromyography and digital palpation as means of measuring pelvic floor muscle contractility in nulliparous, pregnant, and postpartum women?. **Neurourology and urodynamics**, v. 32, n. 5, p. 420-423, 2013.

BRANDT, Frederico Teixeira et al. Intraabdominal pressure measurement during ultrasound assessment of female patients with stress urinary incontinence. **Radiol Bras**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 91-95, Apr. 2006 .

BUCKLEY, Brian S. et al. Prevalence of urinary incontinence in men, women, and children—current evidence: findings of the Fourth International Consultation on Incontinence. **Urology**, v. 76, n. 2, p. 265-270, 2010.

CASTRO, Pardiñas MA, Torres-Lacomba M, Navarro-Brazález B. Muscle function of the pelvic floor in healthy, puerperal women with pelvic floor dysfunction. **Actas Urol Esp.** 2017 May;41(4):249-257. English, Spanish. doi: 10.1016/j.acuro.2016.11.007.

CHEHREHRAZI M, Arab A, Karimi N, Zargham M. Assessment of pelvic floor muscle contraction in stress urinary incontinent women: comparison between transabdominal ultrasound and perineometry. **Int Urogynecol J.** 2009;20(12):1491-6.

CRUZ, Maria de La Salete Carvalho et al. **Implicações da incontinência urinária na sexualidade da mulher.** 2015. (Tese de Doutorado). Instituto Politécnico de Bragança – IPB.193 folhas. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/12765>. Acesso em: 10 abr. 2021.

DA SILVA, Aurenice Gomes et al. Incontinência urinária em mulheres: fatores de risco segundo tipo e gravidade. **Cogitare enfermagem**, v. 25, 2020.

DEEGAN, Emily G. et al. Quantification of pelvic floor muscle strength in female urinary incontinence: A systematic review and comparison of contemporary methodologies. **Neurourology and urodynamics**, v. 37, n. 1, p. 33-45, 2018.

DELLA JUSTINA, L. B. Prevalência de incontinência urinária feminina no Brasil: uma revisão sistemática. **Rev Inspirar**, v. 5, n. 2, p. 1-7, 2013.

DRAKE RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Pelve e Períneo. In: Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, editors. **Gray's Anatomia Clínica para Estudantes.** 3a. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda; 2015.

FERNANDES, Ana Carolina Nociti Lopes et al. Clinical functional evaluation of female's pelvic floor: integrative review. **Fisioter. mov.**, Curitiba, v. 31, e003124, 2018. Epub June 07, 2018. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.031.ao24>.

FERREIRA, Cristine Homsy Jorge et al. Inter-rater reliability study of the modified Oxford Grading Scale and the Peritron manometer. **Physiotherapy**, v. 97, n. 2, p. 132-138, 2011.

FIGUEIREDO EM, Lara JO, Cruz MC, Quintão DMG, Monteiro MVC. Perfil sociodemográfico e clínico de usuárias de serviço de fisioterapia uroginecológica da rede pública. **Rev Bras Fisioter.** 2008;12(2):136-42.

FITZ, Fátima Faní et al. Correlation between maximum voluntary contraction and endurance measured by digital palpation and manometry: An observational study. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 62, n. 7, p. 635-640, Oct. 2016.

FRANCESCHET, Joseli; SACOMORI, Cinara; CARDOSO, Fernando L. Strength of pelvic floor muscles and sexual function during pregnancy. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 13, n. 5, p. 383-389, 2009.

FRAWLEY, Helena C. et al. Effect of test position on pelvic floor muscle assessment. **International Urogynecology Journal**, v. 17, n. 4, p. 365-371, 2006.

FURLANETTO TS, de Oliveira CF, Candotti CT, Loss JF. Fidedignidade de um protocolo de avaliação postural. **Journal of Physical Education**. 2011; 22(3), 411-419.

GAMEIRO, Monica Orsi et al. A comparative analysis of pelvic floor muscle strength in women with stress and urge urinary incontinence. **Int. braz j urol.**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 5, p. 661-666, Oct. 2012 .

GLISOI, Soraia Fernandes das Neves; GIRELLI, Paola. Importância da fisioterapia na conscientização e aprendizagem da contração da musculatura do assoalho pélvico em mulheres com incontinência urinária. **Rev. Soc. Bras. Clín. Méd**, 2011.

GONTIJO, Raquel Rodrigues. **Funções dos músculos do assoalho pélvico em mulheres continentas e em mulheres incontinentes**. 2012. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8WLP55/1/disserta\\_\\_o\\_raquel\\_gontijo.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8WLP55/1/disserta__o_raquel_gontijo.pdf). Acesso em: 18 abr. 2021.

GOUVEIA, Priscila Fernandes et al. Métodos de avaliação do assoalho pélvico. **RBM Rev Bras Med**, v. 70, n. 6, p. 232-8, 2013.

GUEDES, F. M.; SEBEN, V. Incontinência urinária no idoso: abordagem fisioterapêutica. **RBCEH - Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, p.105-113, 2006.

HENSCHER, U. **Fisioterapia em Ginecologia**. Editora Santos. 218 p., 2007.

HIGA, Rosângela; LOPES, Maria Helena Baena de Moraes; REIS, Maria José dos. Risk factors for urinary incontinence in women. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 42, n. 1, p. 187-192, 2008.

HOVE, M. C. P SLIEKER-TEN. et al. Face validity and reliability of the first digital assessment scheme of pelvic floor muscle function conform the new standardized terminology of the International Continence Society. **Neurourology and Urodynamics**, v. 28, n. 4, p. 295-300, 2009.

IRWIN, DE; Kopp, ZS; Agatep, B; Milsom, I; Abrams, P. Wordwide prevalence estimates of lower urinary tract symptoms, overactive bladder, urinary incontinence and bladder outlet obstruction. **BJU International**, Volume 108, Issue 7, p. 1132–1138, 2011.

JUNQUEIRA, Lília. **Anatomia palpatória: pelve e membros inferiores**. Guanabara Koogan, 2002.

KAYE, Jonathan D.; VANDERBRINK, Brian A.; MOLDWIN, Robert M. Assessment of the chronic pelvic pain patient. **Practical Guide to Female Pelvic Medicine**, p. 217, 2006.

KEGEL, Arnold H. The nonsurgical treatment of genital relaxation; use of the perineometer as an aid in restoring anatomic and functional structure. **Annals of western medicine and surgery**, v. 2, n. 5, p. 213, 1948.

LAYCOCK J. Female pelvic floor assessment: the Laycock ring of continence. **J Natl Women Health Group Aust Physiother Assoc**. 1994;40-51.

LAYCOCK, J. O.; JERWOOD, D. Pelvic floor muscle assessment: the PERFECT scheme. **Physiotherapy**, v. 87, n. 12, p. 631-642, 2001.

LOPES, Maria Helena; HIGA, Rosângela. Restrições causadas pela incontinência urinária à vida da mulher. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 34-41, Mar. 2006.

MACHADO, Lisandra da Silva. **Avaliação funcional do assoalho pélvico em atletas e sua relação com a incontinência urinária**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufcspa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/572/1/%5bDISSERTA%3%87%3%83O%5d%20Machado%2c%20Lisandra%20da%20Silva>. Acesso em: 28 abr. 2021.

MARTINS, Marília; BERLEZI, Evelise Moraes; DREHER, Daniela Zeni. O desempenho da escala de Oxford e do biofeedback manométrico perineal na avaliação da incontinência urinária de esforço em mulheres no período do climatério. **Scientia Medica**, v. 26, n. 1, p. ID22969-ID22969, 2016.

MESSELINK, Bert et al. Standardization of terminology of pelvic floor muscle function and dysfunction: report from the pelvic floor clinical assessment group of the International Continence Society. **Neurourology and urodynamics**, v. 24, n. 4, p. 374, 2005.

MILLER, J. A; DELANCEY, John OL. Functional anatomy of the female pelvic floor. Bø K, Berghmans B, Mørkved S, van Kampen M, Evidence based physical therapy for the pelvic floor—**Bridging science and clinical practice**, p. 19-33, 2014.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

MOREIRA, Sonia et al. Mobilidade do colo vesical e avaliação funcional do assoalho pélvico em mulheres continentas e com incontinência urinária de esforço, consoante o estado hormonal. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 24, p. 365-370, 2002.

MORENO, A.L. **Fisioterapia em Uroginecologia**. Editora Manole, 2. ed., 226 p. 2009.

NAVARRO BRAZÁLEZ, Beatriz et al. The evaluation of pelvic floor muscle strength in women with pelvic floor dysfunction: a reliability and correlation study. **Neurourology and urodynamics**, v. 37, n. 1, p. 269-277, 2018.

NETTER, F.H., **Atlas of human anatomy**. 2006: Saunders/Elsevier.

OLIVEIRA, Claudia de; LOPES, M. A. B. **Efeitos da cinesioterapia no assoalho pélvico durante o ciclo gravídico-puerperal**. São Paulo: USP, 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5139/tde-31052006-153220/publico/ClaudiaOliveira.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.

OLIVEIRA, Daphne Gilly de. **Prevalência e fatores associados à incontinência urinária e avaliação da qualidade de vida de idosas incontinentes assistidas por uma unidade básica do sistema público de saúde da família de Recife/PE**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10793>. Acesso em: 16 mai. 2021.

OLIVEIRA, Emerson et al. Avaliação dos fatores relacionados à ocorrência da incontinência urinária feminina. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 6, p. 688-690, 2010.

PALMEZONI VP, Santos MD, Pereira JM, Bernardes BT, Pereira-Baldon VS, Resende AP. Pelvic floor muscle strength in primigravidae and non-pregnant nulliparous women: a comparative study. **Int Urogynecol J**. 2017 Jan;28(1):131-137. doi: 10.1007/s00192-016-3088-3. Epub 2016 Jul 27.

PARENTE, Marco Paulo Lages et al. **Biomechanics of the Pelvic Floor during Vaginal delivery**. PhD thesis, Fac. Eng. da Univ. do Porto, 2008.

PENAOUTEIRIÑO, J.M et al. Tratamiento de La disfunción Del suelo pélvico. **ActasUrológicasEspañolas**. Sevilla, Espanha. v 31, 2007, pg 719-731.

PEREIRA, Alexandra Alves. **Os benefícios da utilização dos exercícios de Kegel e de cones vaginais em paciente com incontinência urinária de esforço**. / Dis. Paracatu, 2011. 69f. Disponível em: <http://www.tecsoma.br/fisioterapia/tcc's/Monografia%20Alexandra%20Alves%20Pereira.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

PEREIRA, Vanessa S. et al. Relationship among vaginal palpation, vaginal squeeze pressure, electromyographic and ultrasonographic variables of female pelvic floor muscles. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 18, n. 5, p. 428-434, 2014.

PINHEIRO, Brenda de Figueiredo et al. Fisioterapia para consciência perineal: uma comparação entre as cinesioterapias com toque digital e com auxílio do biofeedback. **Fisioter. mov.**, Curitiba, v. 25, n. 3, p. 639-648, Sept. 2012 .

POLDEN, M.; MANTLE, J. **Fisioterapia em Ginecologia e Obstetrícia**. 1. ed. São Paulo: Santos, 2005.

RAHMANI, Nahid; MOHSENI-BANDPEI, Mohammad A. Application of perineometer in the assessment of pelvic floor muscle strength and endurance: a reliability study. **Journal of Bodywork and Movement therapies**, v. 15, n. 2, p. 209-214, 2011.

REIS, Ariana Oliveira et al. Estudo comparativo da capacidade de contração do assoalho pélvico em atletas de voleibol e basquetebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 2, p. 97-101, 2011.

REIS, Rodolfo Borges dos et al. Incontinência urinária no idoso. **Acta Cir. Bras.** São Paulo, v. 18, supl. 5, p. 47-51, 2003.

RETT, Mariana Tirolli et al. Existe diferença na contratilidade da musculatura do assoalho pélvico feminino em diversas posições?. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 12-19, 2005.

RIBEIRO, Aline Moreira et al. Functional assessment of the pelvic floor muscles by electromyography: is there a normalization in data analysis? A systematic review. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 88-99, 2018.

RIESCO, Maria Luiza Gonzalez et al. Evaluación de la fuerza muscular perineal durante la gestación y posparto: correlación entre perineometría y palpación digital vaginal. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 18, n. 6, p. 1138-1144, 2010.

RODRIGUES, Marina Petter. **Comparação do estímulo vibratório com a eletroestimulação intravaginal em mulheres com incontinência urinária: um ensaio clínico randomizado.** 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/174716/001056908.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 abr. 2021.

SALTIEL F, Miranda-Gazzola APG, Vitória RO, Figueiredo EM. Terminology of Pelvic Floor Muscle Function in Women With and Without Urinary Incontinence: A Systematic Review. **Phys Ther.** 2018 Oct 1;98(10):876-890.

SANCHES, Paulo Roberto Stefani et al. Correlação do escore de Oxford modificado com as medidas perineométricas em pacientes incontinentes. **Revista HCPA.** Porto Alegre. Vol. 30, n. 2 (2010), p. 125-130, 2010.

SAPSFORD, Ruth. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. **Manual therapy**, v. 9, n. 1, p. 3-12, 2004.

SARTORE, A. et al. The urine stream interruption test and pelvic muscle function in the puerperium. **International Journal of Gynecology & Obstetrics**, v. 78, n. 3, p. 235-239, 2002.

SILVA FILHO, Agnaldo Lopes et al. . Análise dos recursos para reabilitação da musculatura do assoalho pélvico em mulheres com prolapso e incontinência urinária. **Fisioter. Pesqui.** São Paulo , v. 20, n. 1, p. 90-96, Mar. 2013.

SHISHIDO, Keiichi et al. Influence of pelvic floor muscle contraction on the profile of vaginal closure pressure in continent and stress urinary incontinent women. **The Journal of urology**, v. 179, n. 5, p. 1917-1922, 2008.

SPENCE, A. **Anatomia Humana Básica.** 2. ed. São Paulo: Manole, 1991. 713 p.

TAMANINI, J.T.; TAMANINI, M.M.M.; MAUAD, L.M.Q.; AULER, A.M.B.A.P. Incontinência Urinária: Prevalência e fatores de risco em mulheres atendidas no Programa de Prevenção do Câncer Ginecológico. **Boletim Epidemiológico Paulista**, v.3, n.34, 2006.

THOMPSON, Judith A. et al. Altered muscle activation patterns in symptomatic women during pelvic floor muscle contraction and Valsalva manouevre. **Neurourology and Urodynamics: Official Journal of the International Continence Society**, v. 25, n. 3, p. 268-276, 2006.

THOMPSON, Judith A. et al. Assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction in continent and incontinent women using transperineal ultrasound, manual muscle testing and vaginal squeeze pressure measurements. **International Urogynecology Journal**, v. 17, n. 6, p. 624-630, 2006.

THYER, I.; SHEK, C.; DIETZ, H. P. New imaging method for assessing pelvic floor biomechanics. **Ultrasound in Obstetrics & Gynecology**, v. 31, n. 2, p. 201-205, 2008.

TORRESAN, Anna. **Reprodutibilidade intra e interavaliador na avaliação funcional do quadril**. 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172134/001057286.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 mai. 2021.

VIEIRA, Gabriella Ferreira et al. Pelvic floor muscle function in women with and without urinary incontinence: are strength and endurance the only relevant functions? a cross-sectional study. **Physiotherapy**, v. 109, p. 85-93, 2020.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas evidências disponíveis e em nossas análises quantitativas e qualitativas acreditamos que ambas as técnicas estudadas nesta revisão sistemática fornecem informações relevantes a respeito da funcionalidade dos músculos do assoalho pélvico feminino. Embora, os métodos de avaliação sejam diferentes e busque-se representar os valores de força muscular de forma mais quantitativa no meio científico, ao encontrarmos correlações que variaram de moderada a alta, entende-se que as estratégias avaliativas de perineometria e Escala de Oxford Modificada, quando aplicadas de forma padronizada, possuem boa confiabilidade para fornecer dados referentes a funcionalidade dos MAP, além da grande empregabilidade na prática clínica.

A grande heterogeneidade encontrada na meta-análise pode ser explicada devido à grande variação amostral dos estudos incluídos e aos fatores relacionados às estratégias avaliativas, visto que a experiência do avaliador, a inserção de um ou dois dedos para aplicar a Escala, os diferentes tipos de sondas pressóricas, a posição da sonda dentro da vagina, os parâmetros de cada perineômetro e o uso de musculatura acessória durante a contração dos músculos do assoalho pélvico influenciam na significância dos achados. Isso ressalta a importância de o fisioterapeuta estar ciente das vantagens e desvantagens dos métodos que utiliza e de ter acesso à diversas estratégias avaliativas para o recrutamento de informações sobre a funcionalidade do assoalho pélvico.

Melhores delineamentos de estudos poderão contribuir para o esclarecimento das correlações entre as estratégias avaliativas, para que assim, possamos obter evidências mais seguras e com baixo viés metodológico em relação ao uso clínico e científico de ambas as estratégias avaliativas.



Artigo a ser submetido à revista **Brazilian Journal of Physical Therapy**.  
Fator de Impacto: 2,1.

QUALIS: A2.

Normas da revista poderão ser acessadas pelo link: <http://www.rbf-bjpt.org.br/pt-guia-autores>.

## **CORRELATION BETWEEN PERINEOMETRY AND MODIFIED OXFORD SCALE IN WOMEN WITH AND WITHOUT URINARY INCONTINENCE: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS**

Andriéli Aparecida Salbego Lançanova<sup>1</sup>, Francesca Chaida Sonda<sup>2</sup>, Daniele Cristine da Silva Gomes<sup>2</sup>, Suzana Mallmann<sup>2</sup>, Marco Aurélio Vaz<sup>2</sup>, Luciana Laureano Paiva<sup>1</sup>, José Geraldo Lopes Ramos<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup> Gynecology and Obstetrics Department - Hospital de Clínicas, Porto Alegre, RS, Brasil. Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde – Ginecologia e Obstetrícia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Biomechanics and Kinesiology Research Group, Exercise Research Laboratory, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>3</sup> CNPq researcher.

\*Corresponding author:  
José Geraldo Lopes Ramos

Ramiro Barcelos Street, 2400 - Porto Alegre, RS, Brazil – Postal Code: 90035-003.

Gynecology and Obstetrics Department - Hospital de Clínicas, Porto Alegre, RS, Brasil.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Email address: [jramos@hcpa.edu.br](mailto:jramos@hcpa.edu.br)  
Phone: +55-51-999824314

## ABSTRACT

**Background:** Deficits in the ability to produce muscle strength, maintain tone and tropism may contribute to the development of pelvic dysfunction, for example, urinary incontinence. Although there is no “gold standard” established in the literature for clinical assessment of PFM function, an International Continence Society (ICS) recommends strategies and equipment, such as modified Oxford scale (MOS) and perineometry. It is believed that if the two techniques are used together, they will provide data with greater security for the examiner. **Objective:** To review systematically correlations between perineometry values with the MOS in women with and without urinary incontinence: a systematic review and meta-analysis. **Methods:** MEDLINE (by PubMed), EMBASE, Cochrane CENTRAL, Scopus, SciELO, and LILACS were searched up to April 2021. Observational studies evaluated continent and/or incontinent women and correlated the perineometry values sought with the MOS were included. Study inclusion, risk of bias, and quality assessment, GRADE, and data extraction were completed by two independent reviewers. The protocol was registered in PROSPERO ([CRD42021253775](https://doi.org/10.1111/CRD4.2021.253775)). **Results:** Six studies correlated perineometry and MOS were selected, and methodological Quality from Moderate to High. The correlation between perineometry and MOS was measured by the random effect model for the six studies and there was a high positive correlation (0.74; 95% 0.61 - 0.83; I<sup>2</sup>: 81%, p < 0.01). Subgroup analysis with 3 studies of continent women showing high positive correlation (0.80; 95% 0.62 - 0.90; I<sup>2</sup>: 89%, p < 0.01) and 2 studies with incontinent women who given a moderate positive correlation (0.64; 95% 0.48 - 0.75; I<sup>2</sup>: 0%, p = 0.40). Based on GRADE, the quality of evidence was low. **Conclusions:** Although we found a strong correlation between perineometry and MOS, due to the low evidence analysis, the results should be observed with caution, and new studies with better methodological quality should be carried out for more robust evidence of the findings.

**Keywords:** perionometry, modified oxford scale, correlation, incontinence urinary, continent women, systematic review.

## INTRODUCTION

Pelvic floor muscles (PFM) play an important role in the maintenance of urinary and fecal continence and support of the pelvic organs.<sup>(1)</sup> This musculature must present tension at rest tone, respond to intra-abdominal and intra-vesical pressure variations, perform relaxation and voluntary contraction (control) in adequate time and intensity (coordination) for its correct.<sup>(2,3)</sup> Voluntary contraction changes PFM in a ventral and cranial direction, generating intra-vaginal pressure, approaching and elevating the structures that make up the PFM, thus contributing to the continence mechanism.<sup>(4,5)</sup>

Deficits in the ability to produce muscle strength, maintain tone and tropism may contribute to the development of pelvic floor dysfunction (PFD).<sup>(6)</sup> Urinary incontinence (UI) is an example of PFD that is common in women and its symptoms are related not only to the stages of bladder storage or emptying but also to changes in the structures involved in the support of the organs responsible for urination.<sup>(7)</sup>

To identify how muscle changes can predispose or cause PFD, the physical therapist performs anamnesis and thorough physical exercises.<sup>(8)</sup> Although there is no “gold standard” established in the literature for clinical assessment of PFM function, an International Continence Society (ICS) recommends strategies and equipment, such as digital vaginal palpation (DVP) and perineometry.<sup>(9,10)</sup> In DVP, the evaluator inserts one or two fingers into the vagina and a patient must perform a maximum voluntary contraction (MVC) of the PFM, evaluated according to the Modified Oxford Scale (MOS). Perineometry is the evaluation of a pressure probe it is inserted into the vaginal canal and asked the patient who performs a MVC, measuring the compression pressure exerted by the PFM.<sup>(11)</sup>

Although a MOS is a scale of agreement and depends on the examiner's skill, that is, it is evaluator-dependent.<sup>(12,13)</sup> Moreover, in perineometry, is found in the size of the probes and different units of measurement (cmH<sub>2</sub>O or mmHg).<sup>(14,15)</sup> These assessments are the most used clinically, are easy to apply, low cost, and well-accepted among women.<sup>(10,16)</sup>

The evaluation of the PFM functionality is essential for the professional to provide feedback on the woman's ability to contract this PFM. In addition, it is important to contribute to the identification of changes and dysfunctions. Thereby, helping to monitor clinical changes during the process of physical therapy intervention.<sup>(17,18)</sup> Thus, it is relevant to systematically investigate the degree of correlations between these two strategies, which despite analyzing different aspects, it is believed that the set is used, providing greater security for evaluator, since the MOS analyzes PFM compression and elevation through the DVP and the perineometry evaluates the change in intravaginal pressure through the MVC.

## **METHODS**

This systematic review and meta-analysis was conducted and reported according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines<sup>(19)</sup> (Table S 1 - Supplementary Material) and the Meta-analysis of observational studies and epidemiology (MOOSE) guidelines<sup>(20)</sup> (Table S 2 - Supplementary Material). The study was registered at the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) with the registration number [CRD42021253775](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?RecordID=253775) ([https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?RecordID=253775](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?RecordID=253775)).

## **ELIGIBILITY CRITERIA**

### **Inclusion criteria**

This review included observational studies published until April 2021, which investigated the correlation between the measurements of perineometry with the MOS, commonly used to assess PFM contractility in continent women / or with urinary incontinence. Studies with continent women and with some type of urinary incontinence, that included evaluation of the pelvic floor muscles with perineometry and modified oxford scale, and, studies that have been carried out between measured values by perineometry with MOS were included.

### **Exclusion criteria**

Systematic review studies, clinical trials, scientific event proceedings, letters to the editor, and editorials were excluded. In addition, training of the pelvic floor muscles, high-performance athletes, pregnancy, women with neuromuscular diseases, with a body mass index above 30 Kg/m<sup>2</sup>, with pelvic pain or prolapse, or overactive bladder; women with sexual dysfunction were also excluded.

## **SEARCH SOURCES**

The searches were carried out in the following electronic databases: MEDLINE (by PubMed), EMBASE, Register of Controlled Trials Cochrane CENTRAL, Scopus, SciELO and Lilacs. The search was performed on April 2021. A manual search was also performed on references from published studies. The search was carried out without restriction of language and/or year of publication. Controlled and uncontrolled descriptors were used for population, assessment, and outcome (Table 1).

## SEARCH STRATEGY

For the search in the databases, controlled descriptors were used, such as the MeSHs from PubMed, and uncontrolled descriptors for population, the type of assessment ("women", "urinary incontinence", "perineometry", "perineometer", "manometry", "pressure biofeedback", "Modified Oxford Scale", "Oxford Grading Scale"), as well as their synonymous terms, in the English language. For the terms of comparison and outcome, the terms most commonly used in the manuscripts ("digital assessment", "pressure", "vaginal palpation", "correlation" for example) were used. For a combination of keywords, the Boolean terms AND and OR were used. The full search strategy used in PubMed is shown in Table 1, and the search strategies used in the remaining databases are available upon request.

**Table 1:** Search strategy used in PubMed.

#1	(Urinary Incontinence[mh] OR (Urinary[tw] AND Incontinence[tw]) OR women[mh] OR women*[tw] OR woman*[tw] OR Girl*[tw] OR female[mh] OR female[tw])
#2	(periomet*[tw] OR Manometry[mh] OR Pressure[mh] OR manometr*[tw] OR perineometr*[tw] OR pressur*[tw] OR Vaginal balloon[tw] OR Biofeedback, psychology[mh] OR biofeedback*[tw])
#3	(Palpation[mh] OR palpation*[tw] OR Digital assessment[tw] OR Digital examination[tw] OR Modified oxford grading*[tw] OR Modified oxford scale[tw] OR Oxford grading scale[tw] OR Oxford scale[tw])
#4	#1 AND #2 AND #3

## **STUDY SELECTION**

Two reviewers (AASL and DCSG) were responsible for independently evaluating the titles and abstracts of all manuscripts identified by the search strategy in the databases. Duplicate articles were excluded, and the identified studies were grouped in the Mendeley desktop software (version 2.50.0). All abstracts that provided sufficient information and met the inclusion criteria were selected for full text evaluation. At this stage, the same reviewers, independently, performed the studies' evaluation, in accordance with the eligibility criteria previously described. Disagreements were resolved by consensus or, if necessary, a third evaluator (FCS) was consulted for studies inclusion or exclusion in the systematic review. Homogeneous studies were included in the meta-analysis.

## **DATA EXTRACTION**

Two reviewers (AASL and DCSG) performed data extraction independently, using a standardized form. The extracted data included characteristics of the participants, methodological characteristics and the main outcome analyzed is related to the degree of correlation between perineometry and MOS and respective statistical significance.

## **BIAS RISK ASSESSMENT**

The quality evaluation of the included studies was carried out independently by two evaluators (AASL and DCSG) using Downs and Black Scale (1998).<sup>(21)</sup> This scale has 27 items that assess the following domains: Reporting, External validity, Bias, Confounding and Power. The Downs & Black Scale is considered as "Methodologically Strong" and, in the end, is more flexible than others, since it allows assessing the

credibility of a larger number of study models. It makes it possible to point out the strengths and weaknesses of studies.

For the evaluation of the studies included in this review, a scale was adapted as suggested by the Cochrane Collaboration, excluding items related to randomized studies (items 4, 8, 12, 14, 15, 19, 21, 22, 23, 24) and as divergences between the reviewers were resolved by consensus or by the third reviewer. In this way, 17 items were considered, with a maximum sum of 18 points. Question 5 can range from 0 - 2 points and question 27 was modified as it considered scores from 0 - 5 and we changed it to 0 - 1, with 0 being considered when the study did not perform power or sample size calculation and 1 if any calculations were performed, according to Ratcliffe et al.<sup>(23)</sup> (2014). The classification of methodological quality for each study followed criteria adopted by other authors in their systematic review articles, as follows: low quality ( $\leq 33.3\%$ ), moderate quality (33.4 – 69.9%), and high quality (above 12 points) ( $\geq 70\%$ ).<sup>(22–26)</sup>

The risk of bias analysis for each Downs and Black Scale item was also carried out, and the number of studies that filled each item was considered. Therefore, for a percentage between 0% to 33.3% (i.e. no study up to two fourth of the studies completing the item), that item was classified as displaying a high risk of bias. When 50 to 66.6% of the studies fulfilled the item, a moderate risk of bias was observed, and when more than 83% of the studies fulfilled the item, a low risk of bias was considered.

## **DATA ANALYSIS**

Qualitative and quantitative analyzes of the data were performed. For the qualitative analysis, the main characteristics and results of the included studies were



presented and discussed. For the quantitative analysis, the values of correlation perineometry values with the MOS, as well as meta-analyses, were determined.

A meta-analysis was performed for correlation value of perineometry and MOS. Initially, the authors and year of the studies, the correlation coefficients in individual studies, and number of subjects were extracted and reported with 95% confidence intervals (CI).  $I^2$  statistic was used to assess heterogeneity across included studies an  $I^2$  of <26%, 26%-74%, or >74% indicate low, moderate, or high heterogeneity respectively. To account for heterogeneity, subgroup analyses were conducted and stratified by type of population (women with and without UI) where at least 3 studies were pooled.

We used metacor package method call to perform the fixed-effect and random effect model study. We used Fisher's z transformed correlations to find meta-analysis. Fixed and random weight of each of the articles was computed, and  $p \leq 0.05$  was adopted as the significance level. Analyses were conducted using on "metacor" package version 4.18-1 in R version 4.0.0.

Pooled correlation coefficients were interpreted as follows: very high positive/negative correlation (0.90 to 1.00 or -0.90 to -1.00), high positive/negative correlation (0.70 to 0.89 or -0.70 to -0.89), moderate positive/negative correlation (0.50 to 0.69 or -0.50 to -0.69), low positive/negative correlation (0.30 to 0.49 or -0.30 to -0.49), and negligible correlation (0.00 to 0.29 or 0.00 to -0.29).<sup>(53)</sup>

## **SUMMARY OF EVIDENCE**

The evidence quality was carried out independently by two evaluators (AASL and DCSG) using the GRADE - Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (<https://gradepr.org/>),<sup>(27)</sup> which is applied to a body of

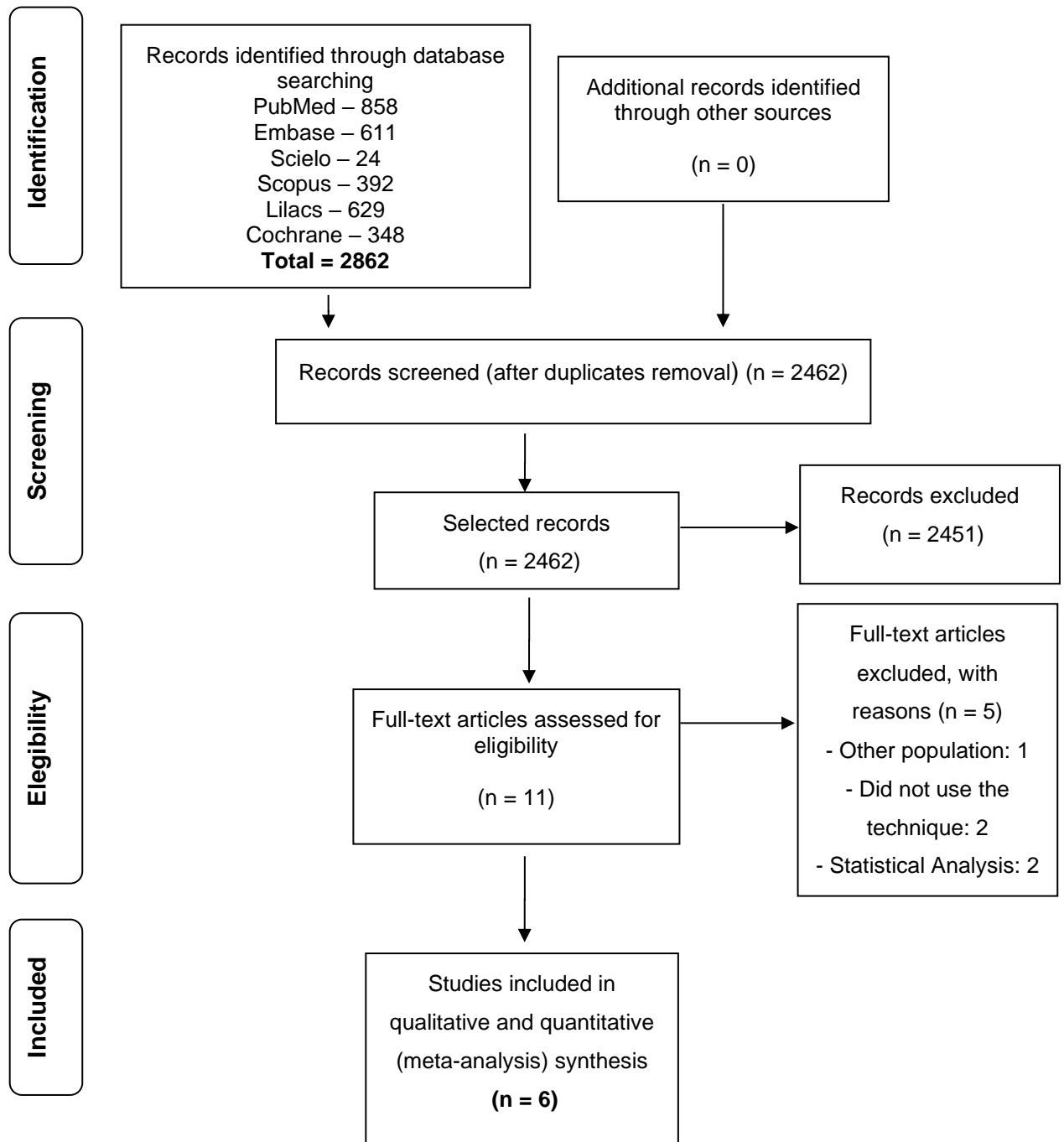
evidence, as recommended by the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervention. The quality of the evidence was based on the following factors: (1) risk of bias; (2) inconsistency; (3) indirectness; (4) imprecision; and (5) other considerations (publication bias), for each presented result. The quality was reduced by one level for each of the lacking factors. Based on these evaluated factors, the GRADE approach resulted in four levels of quality of evidence: high, moderate, low, and very low.<sup>(28,29)</sup>

## **RESULTS**

### **Study selection and characteristics**

Two thousand eight hundred and sixty-two studies articles were identified in the databases. After removing the duplicates, 2462 studies were analyzed. Exclusion by titles and abstracts was carried out and 11 studies were identified as eligible (complete reading). It was not necessary to contact the authors to cover the totality of studies. Subsequently, the inclusion criteria were applied, and six studies (Cacciari et al., 2020; Da Roza et al., 2013; Fitz et al., 2016; Pereira et al., 2014; Sanches et al., 2010; Volløyhaug et al., 2016) were included in the qualitative and quantitative synthesis (Figure 1).<sup>(30–35)</sup>

**Figure 1.** Flowchart of the studies included in the review (based on PRISMA flowchart model).



The total sample included 789 women, 103 with some type of urinary incontinence. The general mean age was 41.7 years and the general mean BMI was 25.05 Kg/m<sup>2</sup>. The methodological design of the studies was cross-sectional and was published between 2010 and 2020 in different countries, 3 in Brazil,<sup>(32-34)</sup> 1 in Canada,<sup>(30)</sup> 1 in Norway<sup>(35)</sup> and 1 in Portugal.<sup>(31)</sup> Table 2 shows the general characteristics of the studies included in the systematic review.

By correlating the measurements verified by means of perineometry with those of the MOS after assessment of PFM contractility, three studies evaluated only continent women,<sup>(30,33,35)</sup> two studies included only women with urinary incontinence (SUI: stress urinary incontinence; UUI: urge urinary incontinence; MUI: mixed urinary incontinence)<sup>(32,34)</sup> and one study was mixed, including continent and incontinent women.<sup>(31)</sup>

Regarding gynecological and obstetric characteristics, two studies reported that women were in the postmenopausal period, 23.3% of women in Volløyhaug et al.<sup>(35)</sup> (2016) and 45% in the study by Cacciari et al.<sup>(30)</sup> (2020). Moreover, 73.8% of the women included in the study by Fitz et al.<sup>(32)</sup> (2016) were in menopause and 55% in pre-menopause in Cacciari et al.<sup>(30)</sup> (2020). Parity was also mentioned in some studies, with 2 studies including only nulliparous<sup>(31,33)</sup> and 45% of the sample by Cacciari et al.<sup>(30)</sup> (2020) was of nulliparous women. In the other remaining studies, the sample consisted of primiparous and multiparous women.<sup>(30,32,33,35)</sup>

**Table 2.** General characteristics of the included studies.

Author, year	Country	Study design	Sample (n)	UI (n)	Age (years)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Gynecological and Obstetric characteristics
<b>CACCIARI et al.<sup>(30)</sup> (2020)</b>	Canada	Prospective test-retest cohort study	20 continent	-	51,5 (±19.7)	24.5 (±4)	Nulliparous: 45% Primiparous: 5% Multiparous: 10% Pre-menopause: 55% Postmenopausal: 45%
<b>DA ROZA et al.<sup>(31)</sup> (2013)</b>	Portugal	Cross-sectional	27 continents and 16 UI	SUI: 9 UUI: 5 MUI: 2	21 (±4)	<b>Continents:</b> 21.1 (±1.7) <b>UI:</b> 21.1 (±2.2)	Nulliparous (n= 43)
<b>FITZ et al.<sup>(32)</sup> (2016)</b>	Brazil	Observational	42 UI	42: SUI	58,1 (±10.2)	29,3 (±5.8)	Parous: 3.3 (±2.6) Menopause: 73.8%;
<b>PEREIRA et al.<sup>(33)</sup> (2014)</b>	Brazil	Cross-sectional	80 continent	-	25,7 (±4.5)	20,9 (±1.8)	Nulliparous (n=80)
<b>SANCHES et al.<sup>(34)</sup> (2010)</b>	Brazil	Cross-sectional	45 UI	SUI UUI MUI	46 (±15)	28.5 (±5)	-
<b>VOLLØYHAUG et al.<sup>(35)</sup> (2016)</b>	Norway	Cross-sectional	559 continent	-	48 (range 35 – 64)	26 (range 16 - 47)	Parous: 2 (range 1 - 5) 23.3% Postmenopausal

UI: urinary incontinence; SUI: stress urinary incontinence; UUI: urge urinary incontinence; MUI: mixed urinary incontinence; BMI: body mass index; NR: no report; ±SD: standart deviation; range: variation; POP: pelvic organ prolapse.

## Correlations and characteristics of the collection protocol

When expressing the correlations between the instruments, 4 studies used Spearman's statistical test<sup>(30–32,35)</sup> and 2 studies used the Pearson correlation test.<sup>(33,34)</sup> Of those who used Spearman, correlations were moderate in 3 studies ( $r = 0.646$ ,  $r = 0.68$ ,  $r = 0.579$  respectively),<sup>(30,31,32)</sup> and 1 study presented strong correlation between the instruments ( $r = 0.74$ ).<sup>(35)</sup> According to Pearson's correlation, 1 study showed a very high correlation ( $r = 0.90$ )<sup>(33)</sup> and the other showed a moderate correlation between the instruments ( $r = 0.69$ ).<sup>(34)</sup>

One study<sup>(32)</sup> did not describe the position of the participants for the assessment of the PFM and the other studies included showed that it was describe in supine position with knee flexion.<sup>(30,31,33–35)</sup> Regarding the experience and training of evaluators, 4 studies reported that they were pelvic physiotherapist.<sup>(30,32–34)</sup>

To analyze the mean values of MVC performed by perineometry and MOS, 4 studies considered the best of 3 contractions<sup>(30–32,35)</sup> and 2 studies calculated the average of 3 MVC.<sup>(33,34)</sup> For the execution of the maximum PFM contractions, all studies reported that women were given prior information on how to correctly contract the requested musculature. In addition, to the evaluator observing the movement of the fingers or the pressure probe "inwards and upwards".<sup>(30–35)</sup>

Regarding perineometry, 3 studies used the same equipment - Peritron Manometer (Cardio Design Victoria, Australia),<sup>(31–33)</sup> 1 study used a validated device and elaborated by the authors themselves<sup>(30)</sup> and 2 studies used a pressure probe connected to a pressure transducer.<sup>(34,35)</sup> In addition, in 1 study, the perineometer unit of measure was in mmHg.<sup>(30)</sup> However, in other studies, the unit was in cmH<sub>2</sub>O.<sup>(31–35)</sup> In relation to the pressure probe inserted into the vaginal cavity to measure the

pressure generated by the PFM contraction, 5 studies describe that it was positioned about 3.5 cm from the vaginal introitus.<sup>(30,32–35)</sup> Baseline pressure was measured and/or stabilized in 4 studies.<sup>(31–34)</sup>

For the vaginal palpation of PFM and quantification using the MOS, 1 study did not mention the position of the evaluator's fingers inside the vagina,<sup>(32)</sup> in 2 studies the evaluator used only the index finger<sup>(30,33)</sup> and in 3 studies the evaluator used 2 fingers (index finger and middle) intracavitary to assess the degree of compression generated by the contraction of the PFM around the fingers (Table 3).<sup>(31,34,35)</sup>

**Table 3.** Protocol of data collection and correlations between instruments.

Author, year	Data collection protocol	Characteristics of perineometer	Protocol Perineometry	Mean perineometry	Protocol MOS	Mean Score MOS	Correlation Value (r) and Statistical Significance (p)	Considerations
<b>Cacciari et al.<sup>(30)</sup> (2020)</b>	<p>1 evaluator.</p> <p><b>Previous Instructions:</b> feedback of a correct contraction by digital palpation.</p> <p><b>Duration:</b> same day.</p> <p><b>Position:</b> supine position, hips and knees flexed and feet flat on the stretcher.</p>	<p>FemFit® (prototype) (version 0.7 - 80 mm, width 24 mm, thickness 4 mm).</p> <p>8 pressure sensors (MS5803-02BA; Measurement Specialties).</p> <p><b>unit of measurement:</b> mmHg.</p>	<p>Best of 3 MVC sustained for 5 seconds and 1 minute of rest between each MVC.</p> <p><b>Probe position:</b> anteroposterior axis of the vagina.</p> <p>*Verbal command and familiarization with 3 unregistered MVC.</p>	12.2 (± 6.7)	<p>Mean of 3 MVC.</p> <p><b>evaluator's finger:</b> 1 finger.</p>	3.8 (± 0.9)	<p><b>r = 0.68</b> <b>p = 0.005</b> <b>(Spearman)</b> <b>Moderate correlation.</b></p>	<p>Intra-vaginal pressures can be safely measured during PFM contraction using FemFit®. The moderate to strong correlation between measures reinforces their validity.</p>
<b>Da Roza et al.<sup>(31)</sup> (2013)</b>	<p>2 evaluators. (1 = MOS; 1 = perineometry).</p> <p><b>Previous Instructions:</b> correct contraction of PFM.</p> <p><b>Duration:</b> same day with 1 hour break.</p> <p><b>Position:</b> supine position, hips and knees flexed and feet flat on the table.</p>	<p>Peritron manometer (Cardio Design™, Victoria, Australia).</p> <p><b>unit of measurement:</b> cmH<sub>2</sub>O.</p>	<p>Best of 3 MVC with 10 seconds rest.</p> <p><b>Probe position:</b> NR</p> <p>*Measured the pressure at rest.</p>	70.4 (range 21 - 115)	<p>Best of 3 MVC with 10 seconds rest.</p> <p><b>evaluator's finger:</b> 2 fingers with the distal phalanges above the introitus.</p>	4.41 (± 0.82)	<p><b>r = 0.646</b> <b>p = 0.002</b> <b>(Spearman)</b> <b>Moderate correlation.</b></p>	<p>No difference in resting pressure or MVC pressure was found between the continent and incontinent groups. Further studies with young people and nulliparous women are needed.</p>



Author, year	Data collection protocol	Characteristics of perineometer	Protocol Perineometry	Mean perineometry	Protocol MOS	Mean Score MOS	Correlation Value (r) and Statistical Significance (p)	Considerations
<b>Fitz et al. (2016)</b> <sup>(32)</sup>	<p>2 evaluators. (1 = clinical evaluation; 1 = data analysis)</p> <p><b>Previous Instructions:</b> correct contraction of PFM.</p> <p><b>Duration:</b> same day with 1 hour break.</p> <p><b>Position:</b> NR</p> <p>*There was verbal command in all measures.</p>	<p>Peritron manometer (Cardio Design™, Victoria, Australia).</p> <p><b>unit of measurement:</b> cmH<sub>2</sub>O.</p>	<p>Best of 3 MVC with 10 seconds rest.</p> <p><b>Probe position:</b> compressible part above the introitus of the vagina.</p> <p>*Measured basal pressure.</p>	22.0 (±15)	<p>Best of 3 MVC with 10 seconds rest.</p> <p><b>evaluator's finger:</b> NR.</p>	2.6 (± 1.0)	<p><b>r = 0.579</b> <b>p &lt; 0.001 (Spearman)</b> <b>Moderate correlation.</b></p>	<p>Correlation considered questionable, as the methods are based on different principles. Perineometry evaluates the compression of PFM, while the MOS analyzes the compression and elevation of these muscles.</p>
<b>Pereira et al. (2014)</b> <sup>(33)</sup>	<p>1 evaluator.</p> <p><b>Previous Instructions:</b> contract the PFM with as much force as possible.</p> <p><b>Duration:</b> NR</p> <p><b>Position:</b> supine position, with hip and knee flexion.</p> <p>*Previous reproducibility of the test tested with 15 women.</p>	<p>Peritron manometer (Cardio Design™, Victoria, Australia).</p> <p><b>unit of measurement:</b> cmH<sub>2</sub>O.</p>	<p>Mean of 3 MVC maintained for 3 seconds and 1 minute of rest between each MVC.</p> <p><b>Probe position:</b> 3,5 cm at the introitus of the vagina.</p> <p>*Familiarization maneuver and pressure stabilization.</p>	51.14 (± 24.87)	<p>Mean of 3 MVC.</p> <p><b>evaluator's finger:</b> index finger approximately 4 cm into the vagina.</p>	2.71 (± 0.90)	<p><b>r = 0.90</b> <b>p &lt; 0.05 (Pearson)</b> <b>Strong correlation.</b></p>	<p>The strong correlation between DP and PFM contraction pressure of nulliparous women, indicated that perineometry could be easily replaced by digital palpation of PFM in the absence of equipment.</p>

Author, year	Data collection protocol	Characteristics of perineometer	Protocol Perineometry	Mean perineometry	Protocol MOS	Mean Score MOS	Correlation Value (r) and Statistical Significance (p)	Considerations
<b>Sanches et al.<sup>(34)</sup> (2010)</b>	2 evaluators (1 = MOS; 1 = perineometry). <b>Previous Instructions:</b> contract and sustain contraction, breathe normally. <b>Duration:</b> NR <b>Position:</b> supine position, with knees bent.	Vaginal probe composed of a cuff from BEAC Biomedical (Stradella, Italy), connected to a pressure sensor. <b>unit of measurement:</b> cmH <sub>2</sub> O.	Mean of 3 MVC and 30 seconds of rest between each MVC. <b>Probe position:</b> 3,5 cm at the introitus of the vagina.  *Measured baseline pressure.	NR	Median of 3 MVC.  <b>evaluator's finger:</b> 2 fingers.	NR	<b>r = 0.690</b> <b>p &lt; 0.001 (Pearson)</b> <b>Moderate correlation.</b>	There should be restrictions on the use of MOS for scientific purposes. It is suggested to use the maximum resources available to evaluate PFM, as they can provide complementary data and show different aspects of PF function and anatomy.
<b>Volløyhaug et al.<sup>(35)</sup> (2016)</b>	1 evaluator. <b>Previous Instructions:</b> correct contraction of PFM. <b>Duration:</b> NR <b>Position:</b> supine position, with semi-flexed and abducted knees and hips.	Vaginal balloon catheter connected to a fiber-optic microtip transducer (Camtech AS, Sandvika, Norway). <b>unit of measurement:</b> cmH <sub>2</sub> O.	Best of 3 MVC. <b>Probe position:</b> 3.5 cm at the introitus of the vagina.	29.6 (± 19.7)	Best of 3 MVC.  <b>evaluator's finger:</b> index finger and middle finger approximately 4 cm in the vagina.  *only the index finger is very narrow hiatus.	3.1 (± 1.3)	<b>r = 0.74</b> <b>p &lt; 0.001 (Spearman)</b> <b>Strong correlation.</b>	We maintain that perineometry does not add any important information when palpation and ultrasound measurements are used to assess contractions of the PF muscles.

MOS: Modified Oxford Scale; NR: not report; ±SD: standart deviation; range: variation; PF: pelvic floor; PFM: pelvic floor muscles; MVC: maximum voluntary contraction; DP: digital palpation; mmHg: millimeters of mercury; cmH<sub>2</sub>O: centimeters of water.

## Methodological quality

Regarding the methodological quality, in general, a high to moderate quality was observed for all analyzed items, the quality and risk of bias assessments are given in Table 4. According to the proposed criteria of the Downs & Black Scale,<sup>(21)</sup> the total score of the 6 studies included varying from 10 to 14 points and the overall mean of the scores was  $11.83 \pm 1.60$ , with 2 studies<sup>(31,33)</sup> classified as high methodological quality ( $\geq 70\%$ ) and 4 studies with moderate methodological quality (55.5% to 66.6%).<sup>(30,32,34,35)</sup> The domains that scored the most were “Reporting” and “Bias”, showing that the studies have enough information to minimize the risk of intervention and in the result. The “External Validity”, “Confounding” and “Power” domains were the ones that scored the least and this infers that the studies have moderate selection bias, with a very heterogeneous sample chosen.

In the assessment of the risk of bias for each question of the scale, the main limitations found in the description of principal factors of concern (questions 5 and 25), in proving the representativeness of the studied sample in relation to the population (question 11) and in the presentation calculation of sample sufficiency (question 27), both corresponding to a high risk of bias. A moderate risk of bias for each question found in the description and proportion of sample losses during the study and when reported, the studies did not dissipate the statistical calculations to define whether the losses were relevant or not (questions 9 and 26), the risk was moderate also in relation to the representativeness of the place and type of intervention that the subjects received in relation to the general population (question 13). The other questions (1, 2, 3, 6, 7, 10, 16, 17, 18, 20) according to low risk of bias.

Based on GRADE criteria, the quality of the studies included in the review from very serious and the quality of the evidence for this outcome was low due to the risk of bias and inconsistent results (Table 5).

**Table 4.** Quality assessment of studies based on the Downs & Black Scale.

Included Questions	Cacciari et al. (2020)	Da Roza et al. (2013)	Fitz et al. (2016)	Pereira et al. (2014)	Sanches et al. (2010)	Volløyhaug et al. (2016)	Risk of bias for each item on the scale
<b>REPORTING</b>							
1. Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?	1	1	1	1	1	1	100% Low
2. Are the main outcomes to be measured clearly described in the Introduction or Methods section?	1	1	1	1	1	1	100% Low
3. Are the characteristics of the patients included in the study clearly described ?	1	1	1	1	0	1	83.3% Low
5. Are the distributions of principal confounders in each group of subjects to be compared clearly described?	0	0	0	0	0	0	0% High
6. Are the main findings of the study clearly described?	1	1	0	1	1	1	83.3% Low
7. Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes?	1	1	1	1	1	1	100% Low
9. Have the characteristics of patients lost to follow-up been described?	1	1	1	1	0	0	66.6% Moderate
10. Have actual probability values been reported (e.g. 0.035 rather than <0.05) for the main outcomes except where the probability value is less than 0.001?	1	1	1	1	1	1	100% Low
<b>EXTERNAL VALIDITY</b>							
11. Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited?	0	0	0	1	0	0	16.6% High

13. Were the staff, places, and facilities where the patients were treated, representative of the treatment the majority of patients receive?	0	1	1	0	1	1	66.6% Moderate
<b>BIAS</b>							
16. If any of the results of the study were based on “data dredging”, was this made clear?	1	1	1	1	1	1	100% Low
17. In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different lengths of follow-up of patients, or in case- control studies, is the time period between the intervention and outcome the same for cases and controls ?	1	1	1	1	1	1	100% Low
18. Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?	1	1	0	1	1	1	83.3% Low
20. Were the main outcome measures used accurate (valid and reliable)?	1	1	0	1	1	1	83.3% Low
<b>CONFUNDING</b>							
25. Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?	0	0	0	0	0	0	0% High
26. Were losses of patients to follow-up taken into account?	1	1	1	1	0	0	66.6% Moderate
<b>POWER</b>							
27. Did the study have sufficient power to detect a clinically important effect where the probability value for a difference being due to chance is less than 5%?	0	0	0	1	0	1	33.3% High
<b>Total Score (18 points)</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	
<b>Methodological quality of each study</b>	<b>66.6% Moderate</b>	<b>72.2% High</b>	<b>55.5% Moderate</b>	<b>77.7% High</b>	<b>55.5% Moderate</b>	<b>66.6% Moderate</b>	

The values refer to the score of the studies on certain domains (sub-scales) of the adapted Downs and Black Scale.

**Table 5.** Quality of evidence using the GRADE approach.

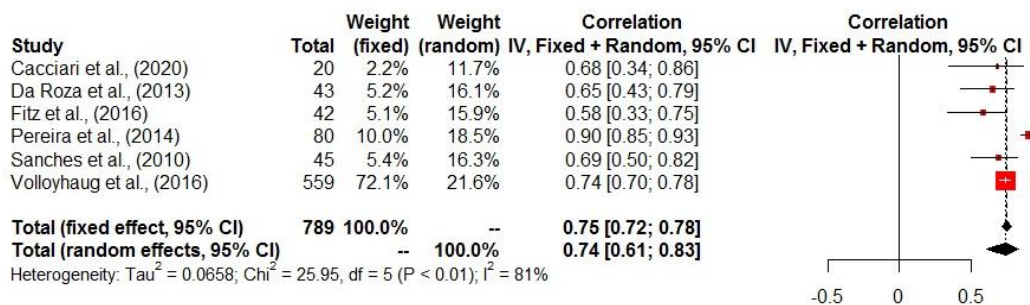
N° of studies	Certainty Assessment						Effect			Certainty
	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	N° of events	N° of individuals	Rate (95% CI)	
6	Cross-sectional	serious <sup>a</sup>	very serious <sup>b</sup>	not serious	not serious	all plausible residual confounding would reduce the demonstrated effect	789	789	event rate 0.7% (0.61 to 0.83)	⊕⊕○○ LOW

CI: confidence interval; a: Moderate risk bias (3 or 4 items); b: high heterogeneity (over 50%).

### Meta-analysis of correlations

Figure 2 presented the overall outcome of this study. Correlation between perineometry and MOS was measured as a random effect model for six studies for incontinent and continent women. There was a high positive pooled correlation (0.74; 95% 0.61 - 0.83;  $I^2$ : 81%,  $p < 0.01$ ).<sup>(30–35)</sup> According to the GRADE approach, the quality of the evidence for this outcome was low due to the risk of bias and inconsistent results.

**Figure 2:** Overall outcome of correlations.



This meta-analysis was divided into two subgroups, being presented in the continent and incontinent women. Da Roza et al.<sup>(31)</sup> (2013) was excluded from the

subgroups as it did not divide the correlation values for continents and incontinent. Figure 3 presented correlation between perineometry and MOS was measured as a random effect model for subgroup in 3 studies in continent women.<sup>(30,33,35)</sup> There was a high positive pooled correlation (0.80; 95% 0.62 - 0.90; I<sup>2</sup>: 90%, p < 0.01).

**Figure 3:** Meta-analysis of correlation studies in continent women.

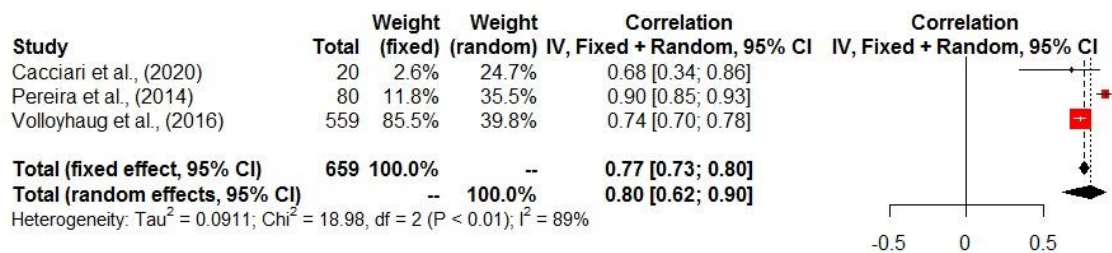
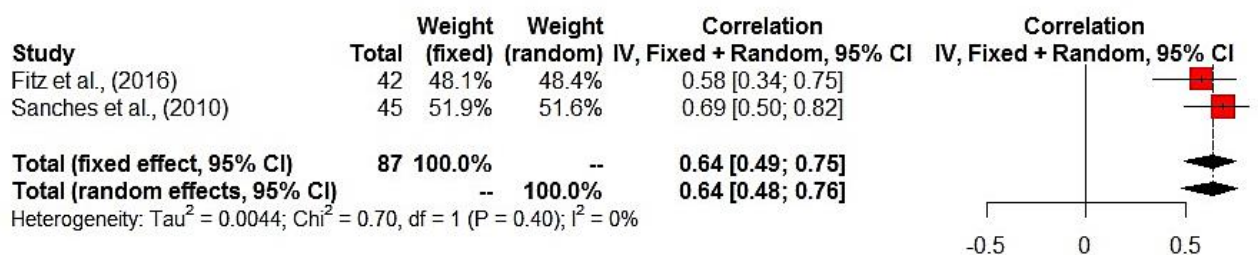


Figure 4 presented correlation between perineometry and MOS was measured as a random effect model for subgroup in 2 studies incontinent women.<sup>(32,34)</sup> There was a moderate positive pooled correlation (0.64; 95% 0.48 - 0.75; I<sup>2</sup>: 0%, p = 0.40).

**Figure 4:** Meta-analysis of correlation studies in incontinent women.





## DISCUSSION

This was the first study that sought to systematically review the correlations between two strategies that are recommended and used in women's health care, perineometry and MOS. Considering that such techniques can provide information about the functionality of the MAP, the studies included in this review in their individual analyzes moderate correlations<sup>(30–32,34)</sup> to strong.<sup>(33,35)</sup>

Although the included studies presented a low quality of evidence, by the GRADE scale, when the six studies were grouped in the meta-analysis, and the degree of correlation was high (0.74); however, the heterogeneity was also high ( $I^2$ : 81%). Hence, a sub-group analysis was performed, grouping the incontinent women, and founded null heterogeneity ( $I^2$ : 0%) and a moderate correlation between the two evaluation strategies (0.64). These findings characterize homogeneity among the studies included in the subgroup of women with UI and emphasize possible factors that have influenced the result of the correlation. One of the reasons is that the PFM incontinent women may present alterations of different functional characteristics, in addition to a deficit in muscle strength. For example, an asymmetry of the contraction movement or a change in basal muscle tone, factors that can be identified with DVP and influence MOS and perineometry in different ways.

Bø et al.<sup>(5)</sup> (2017) classify ability to perform a constriction movement in the ventrocephalic direction of the pelvic cavities as a normal PFM contraction function. The correct execution may not be perceived with an evaluation by pressure probe, in which the constriction movement itself can cause changes in values, as well as activation of accessory muscles, which can also mask a real PFM contraction. In the subgroup of continent women, we found high heterogeneity ( $I^2$ : 90%) and high

correlation between perineometry and MOS (0.80). It is supposed that women without UI may have a preserved muscle contraction function of the PFM.

The high heterogeneity found in the continent subgroup may be due to the variation in the age of women ( $21 \pm 4$  to  $58.1 \pm 10.2$ ), there is a great heterogeneity of gynecological and obstetric characteristics such as parity (no child to 5 children), mode of birth (cesarean or normal), pre-menopause, menopause, post-menopause, and gynecological surgeries. Such factors can be predictors of anatomical changes in the PF, and consequently favor the development of UI and the decrease in urethrovesical mobility, in addition to affecting the reliability of measurements.<sup>(36,37)</sup> PFM architectural changes increased muscle fiber length, and decreased force production directly impacts the functional capacity of this musculature. Thus, resulting from aging, hormonal changes, chronic adaptations increased overloads on the PF, and perineal injuries.<sup>(38,39)</sup>

When investigating which PFM functions are able of predicting the occurrence of UI, Vieira et al.<sup>(40)</sup> (2020) evaluated 210 women, 101 of whom had UI and found that deficits in strength, tone, endurance, support, coordination, and endurance are associated with 69% of the occurrence of UI ( $p < 0.05$ ). Thompson et al.<sup>(41)</sup> (2006) report in their study that continent women have stronger PFM in MOS and perineometry (Peritron™, 9300V) ( $p = 0.001$ ) compared to incontinent women ( $p = 0.019$ ).

In order not to assign inappropriate perineometry measurements, women should be instructed on how to correctly contract the PFM during the assessment and observe whether the adequate movement of the perineum inwards and upwards occurs. Both Pinheiro et al.<sup>(42)</sup> (2012) and Henderson et al.<sup>(43)</sup> (2013) showing that the Valsalva maneuver and the use of accessory muscles such as the glutes, hip, and abdominal adductors are errors that occur when women try to contract PFM. These

changes in the movement are performed can affect the force measurements captured by different assessment techniques.

In addition, only two studies<sup>(30,33)</sup> reported the conducts familiarization of assessment techniques, which can contribute to teaching movement the assessment session and results. Another important factor that was not measured in the studies included in this review is muscle fatigue. Due to very heterogeneous assessment routines regarding their application methodologies, could be falsely perceived as a weakness of PFM. Furthermore, fatigue may be associated with the pathophysiological characteristics of UI.<sup>(44,45)</sup>

The variability between types of equipment also contributes to the loss of consistency of the findings in this review. Perineometers of different brands generate different results, changing moderate agreement ( $\rho = 0.51$ ) between Peritron™ and Neurodyn™ perineometers, reasonable ( $\rho = 0.21$ ) between Peritron™ and SensuPower™ and weak ( $\rho = 0.19$ ) for the Neurodyn™ and SensuPower™ brands.<sup>(12)</sup> The values also differ from the vaginal probe, which shows differences in diameter, length, and composition. An example is the distinction of pressure values chosen by Camtech™ 19.7 cmH<sub>2</sub>O (95% CI: 16.5 – 22.9) and by Peritron™ 36.5 cmH<sub>2</sub>O (95% CI: 31.7 – 41.3), after evaluated in 20 continent women with a mean age of 25±1 year.<sup>(46)</sup>

Anatomical variations in the length and width of each woman's vagina, the position of the probe inside the vagina can result in different pressure measurements.<sup>(12)</sup> Bø<sup>(47)</sup> (1992) teaches that pressure is increased when the middle portion of the probe is positioned about 3.5 cm above the introitus of the vagina, in which a median value of 15 cmH<sub>2</sub>O was obtained in the assessment of 12 women with SUI with a 6.7 cm probe in length and 1.7 cm in diameter (Camtech™, Sandvika,

Norway). Therefore, a variation in probe placement can also result in the correlation findings.

Valid and reproducible measurements are also attributed to MOS, as it is not possible to objectively classify the decrease in muscle strength when compared to pressure values. In addition, clinical skills and the examiner's experience are capable of reproducing and validating the results in reproduction.<sup>(48)</sup> The examiner can adapt the exam to the anatomical space of the vagina, that is, it can be performed with one or two fingers (single or bidigital) in the vaginal canal.<sup>(49)</sup>

It is suggested bidigital palpation may be able to increase muscle activation through internal proprioceptive stimulation or be able to inhibit muscle activity due to muscle stretching. These variable factors are believed to be concerning the measurement technique also impact the reliability of the measures.<sup>(8,37,50)</sup> When testing the MOS agreement between 3 examiners who evaluated 150 continent women, a good intra-examiner agreement was found ( $k = 0.71; 0.67; 0.74$ ) and inter-examiner reliability varying from moderate to good ( $k = 0.523, 0.571$  to  $0.736$  ).<sup>(49)</sup>

The values scored by two examiners using the MOS and the Periton™ perineometry were correlated, resulting in weak correlations ( $r = 0.25$ , 95% CI  $0.23 - 0.63$ ) for examiner 1 and moderate ( $r = 0.51$ , 95% CI  $0.08 - 0.78$ ) for examiner 2.<sup>(51)</sup> Thus, suggesting that for research purposes, the ideal would be for a single examiner to perform such measurements, highlighting that the DVP should be used to teach the correct contraction of the PFM and that MOS is not a reproducible method for scientific researches.<sup>(51,52)</sup>

All the results discussed above corroborate the findings of this study since the correlations ranged from moderate to high in the meta-analyses. However, the poor equivalence between the two evaluative strategies can explain the lack of linearity

between them, in addition to the contribution of increased heterogeneity when all studies were grouped. It is believed that if the confounding factors and heterogeneity sources were correctly produced in each study (for example, clinical and methodological sources of individual studies), possibly the level of evidence using the GRADE scale would be higher. It is noteworthy that any new evidence published will be able to impact this result, due to the limited reliability of the studies, and the low strength of recommendation of this evidence.

The limitations of this systematic review were discrepancy in sample sizes between the studies; heterogeneity of the population, different perineometers used; the low methodological quality and moderate risk of bias of the studies. In addition, another limitation refers to the statistical test of correlations in the studies grouped in the meta-analysis. Some studies used Spearman or Pearson correlations according to parametric or non-parametric distribution and may influence the result in the weight of correlations and the final result of the meta-analysis. Moreover, we analyzed the subgroups of continents and incontinents without taking into account the type of UI or the gynecological and obstetric characteristics, as the original studies did not make such divisions. In addition, some studies did not present the mean and standard deviation or %CI values of the perineometry and MOS measurements.

## **CONCLUSION**

Although we found a strong correlation between perineometry and MOS, which seems to demonstrate degree of agreement between the two PFM assessment techniques, the high heterogeneity limits this interpretation. We believe that both PFM evaluation techniques provide relevant information about their functionality, each has one specificity. Although made to represent muscle strength values more palpably in

the scientific community, it seems that the evaluations by MOS and by perineometry are not replaceable in clinical practice.

Therefore, it is important for physical therapists to be aware of the advantages and disadvantages of the methods they use and of having access to various evaluative strategies for recruiting detailed information about the PF functionality. Due to the low evidence analysis, the results should be observed with caution, and new studies with better methodological quality should be carried out for more robust evidence of the findings.

## **FUNDING**

AASL and FGS were funded by scholarships from CAPES, Finance Code 001.

## **CONFLICT OF INTERESTS**

The authors declare that they have no conflict of interest. The results of the study are presented clearly, honestly, and without fabrication, falsification, or inappropriate data manipulation.

## REFERENCES

1. Palmezoni VP, Santos MD, Pereira JM, Bernardes BT, Pereira-Baldon VS, Paula A, et al. Pelvic floor muscle strength in primigravidae and non-pregnant nulliparous women: a comparative study. *Int Urogynecol J*. 2017;131–7.
2. Ashton-Miller JA, Howard D, DeLancey JOL. The functional anatomy of the female pelvic floor and stress continence control system. In: *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology, Supplement* [Internet]. Scand J Urol Nephrol Suppl; 2001 [cited 2021 May 17]. p. 1–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11409608/>
3. Saltiel F, Miranda-Gazzola APG, Vitória RO, Figueiredo EM. Terminology of pelvic floor muscle function in women with and without urinary incontinence: A systematic review [Internet]. Vol. 98, *Physical Therapy*. Oxford University Press; 2018 [cited 2021 Jun 15]. p. 876–90. Available from: <https://academic.oup.com/ptj>
4. Irwin DE, Kopp ZS, Agatep B, Milsom I, Abrams P. Worldwide prevalence estimates of lower urinary tract symptoms, overactive bladder, urinary incontinence and bladder outlet obstruction. *BJU International* [Internet]. 2011 Oct [cited 2021 May 17];108(7):1132–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21231991/>
5. Bo K, Frawley HC, Haylen BT, Abramov Y, Almeida FG, Berghmans B, et al. 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. *Neurourology and Urodynamics* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2021 Jun 16];36(2):221–44. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/nau.23107>
6. Navarro Brazález B, Torres Lacomba M, de la Villa P, Sánchez Sánchez B, Prieto Gómez V, Asúnsolo del Barco Á, et al. The evaluation of pelvic floor muscle strength in women with pelvic floor dysfunction: A reliability and correlation study. *Neurourology and Urodynamics* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2021 Jun 16];37(1):269–77. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/nau.23287>
7. Oliveira E, Zuliani LMM, Ishicava J, Silva SV, Rollemberg Albuquerque SS, de Souza AMB, et al. Avaliação dos fatores relacionados à ocorrência da incontinência urinária feminina. *Revista da Associação Médica Brasileira* [Internet]. 2010 [cited 2021 May 17];56(6):688–90. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302010000600019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302010000600019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
8. Da Silva JB, de Oliveira Sato T, Rocha APR, Driusso P. Inter- and intrarater reliability of unidigital and bidigital vaginal palpation to evaluation of maximal voluntary contraction of pelvic floor muscles considering risk factors and dysfunctions. *Neurourology and Urodynamics*. 2021 Jan 1;40(1):348–57.
9. Frawley HC, Galea MP, Phillips BA, Sherburn M, Bø K. Effect of test position on pelvic floor muscle assessment. *International Urogynecology Journal* [Internet]. 2006

Oct 5 [cited 2021 May 15];17(4):365–71. Available from:  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00192-005-0016-3>

10. Abrams P, Andersson KE, Birder L, Brubaker L, Cardozo L, Chapple C, et al. Fourth international consultation on incontinence recommendations of the international scientific committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence. Vol. 29, *Neurourology and Urodynamics*. 2010. p. 213–40.
11. Bø K, Sherburn M. Evaluation of Female Pelvic-Floor Muscle Function and Strength. *Physical Therapy* [Internet]. 2005 Mar 1 [cited 2021 May 15];85(3):269–82. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/85/3/269/2805029>
12. Barbosa PB, Franco MM, Souza F de O, Antônio FI, Montezuma T, Ferreira CHJ. Comparison between measurements obtained with three different perineometers. *Clinics*. 2009 Jun;64(6):527–33.
13. Deegan EG, Stothers L, Kavanagh A, Macnab AJ. Quantification of pelvic floor muscle strength in female urinary incontinence: A systematic review and comparison of contemporary methodologies [Internet]. Vol. 37, *Neurourology and Urodynamics*. John Wiley and Sons Inc.; 2018 [cited 2021 May 15]. p. 33–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28471486/>
14. Isherwood PJ, Rane A. Comparative assessment of pelvic floor strength using a perineometer and digital examination. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2000;107(8):1007–11.
15. Farrell SA. Pelvic floor contraction strength assessment by digital examination was in good agreement with perineometry. *Evidence-based Obstetrics and Gynecology*. 2001;3(1):38–9.
16. Frawley HC, Galea MP, Phillips BA, Sherburn M, Bø K. Effect of test position on pelvic floor muscle assessment. *International Urogynecology Journal* [Internet]. 2006 Oct 5 [cited 2021 Jun 12];17(4):365–71. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00192-005-0016-3>
17. Laycock J, Jerwood D. Pelvic floor muscle assessment: The PERFECT scheme. *Physiotherapy*. 2001 Dec 1;87(12):631–42.
18. Aoki Y, Brown HW, Brubaker L, Cornu JN, Daly JO, Cartwright R. Urinary incontinence in women. *Nature Reviews Disease Primers* [Internet]. 2017 Jul 6 [cited 2021 Jun 19];3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28681849/>
19. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement (Reprinted from *Annals of Internal Medicine*). *Physical Therapy*. 2009;89(9):873–80.
20. Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, et al. Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology. *JAMA*. 2000 Apr 19;283(15):2008–12.



21. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 1998;52:377–84. Available from: <http://jech.bmj.com/>
22. Lima Thiengo D, Fernandez de Cintra Santos J, Mason VC, Abelha L, Marcos Lovisi G. Revisão Sistemática Association between social support and depression during pregnancy: a systematic review. Vol. 19. 2011.
23. Ratcliffe E, Pickering S, Mclean S, Lewis J. Is there a relationship between subacromial impingement syndrome and scapular orientation? A systematic review. [cited 2021 Jun 3]; Available from: <http://bjsm.bmj.com/>
24. Rodrigues MP, Laureano Paiva L, Geraldo J, Ramos L, Ferla L. Vibratory perineal stimulation for the treatment of female stress urinary incontinence: a systematic review.
25. Pires F, Pascoal AG, Silva H. The assessment of the pelvic floor muscles strength using a perineometer and a time-based processing approach. *Journal of Biomechanics* [Internet]. 2012 Jul [cited 2021 May 14];45(45):S69. Available from: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-fbccf0fe-6afb-3f39-bc0c-a2358c8d0b7d>
26. Martins Barbosa R, Silva Queiroz H, Oliveira Santos L, Nascimento da Silva Júnior M, Nery dos Santos AC. Prevalência da dor em estudantes universitários. *Scientia Medica* [Internet]. 2021 Mar 19 [cited 2021 Jun 3];31(1):e38883. Available from: <http://dx.doi.org/10.15448/1980-6108.2021.1.38883>
27. Schünemann HJ, Oxman AD, Brozek J, Glasziou P, Jaeschke R, Vist GE, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations for diagnostic tests and strategies. *BJM*. 2008;336(1):1106–10.
28. Jaeschke R, Williams JW, Craig J. GRADE: grading quality of evidence and strength of recommendations for diagnostic tests and strategies. *BMJ* | [Internet]. 2008 [cited 2021 Jun 3];17. Available from: <http://www.bmj.com/>
29. Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *Journal of Clinical Epidemiology* [Internet]. 2011 [cited 2021 Jun 3];64(4):401–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21208779/>
30. Cacciari LP, Kruger J, Goodman J, Budgett D, Dumoulin C. Reliability and validity of intravaginal pressure measurements with a new intravaginal pressure device: The FemFit®. *Neurourology and Urodynamics* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2021 May 17];39(1):253–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31588623/>
31. Da Roza T, Mascarenhas T, Araujo M, Trindade V, Jorge RN. Oxford Grading Scale vs manometer for assessment of pelvic floor strength in nulliparous sports students. *Physiotherapy (United Kingdom)*. 2013 Sep;99(3):207–11.
32. Fitz FF, Stüpp L, Costa TF, Sartori MGF, Girão MJBC, Castro RA. Correlation between maximum voluntary contraction and endurance measured by digital

palpation and manometry: An observational study. *Revista da Associacao Medica Brasileira* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2021 May 14];62(7):635–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.62.07.635>

33. Pereira VS, Hirakawa HS, Oliveira AB, Driusso P. Relationship among vaginal palpation, vaginal squeeze pressure, electromyographic and ultrasonographic variables of female pelvic floor muscles. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2014 Sep 1;18(5):428–34.
34. Sanches P, Geraldo Lopes Ramos J, Prato Schmidt A, Nickel A, Martins Chaves C, Pereira da Silva Jr D, et al. Correlation between the modified oxford scale and perineometry measurements in incontinent patients [Internet]. 2010 [cited 2021 Jun 19]. Available from: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/158337>
35. Volløyhaug I, Mørkved S, Salvesen O, Salvesen KA. Assessment of pelvic floor muscle contraction with palpation, perineometry and transperineal ultrasound: A cross-sectional study. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* [Internet]. 2016 Jun 1 [cited 2021 May 17];47(6):768–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26300128/>
36. Higa R, de Moraes Lopes MHB, dos Reis MJ. Risk factors for urinary incontinence in women [Internet]. Vol. 42, *Revista da Escola de Enfermagem. Universidade de Sao Paulo*; 2008 [cited 2021 Jun 19]. p. 187–92. Available from: [www.ee.usp.br/reeusp/187](http://www.ee.usp.br/reeusp/187)
37. Silva JB da, Sato TO, Rocha APR, Driusso P. “Comparative intra- and inter-rater reliability of maximal voluntary contraction with unidigital and bidigital vaginal palpation and construct validity with Peritron manometer.” *Neurourology and Urodynamics* [Internet]. 2020 Feb 1 [cited 2021 Jun 14];39(2):721–31. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/nau.24263>
38. Perucchini D, DeLancey JOL, Ashton-Miller JA, Peschers U, Kataria T. Age effects on urethral striated muscle: I. Changes in number and diameter of striated muscle fibers in the ventral urethra. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [Internet]. 2002 [cited 2021 Jun 13];186(3):351–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11904590/>
39. Alperin M, Cook M, Tuttle LJ, Esparza MC, Lieber RL. Impact of vaginal parity and aging on the architectural design of pelvic floor muscles. In: *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. Mosby Inc.; 2016. p. 312.e1-312.e9.
40. Vieira GF, Saltiel F, Miranda-Gazzola APG, Kirkwood RN, Figueiredo EM. Pelvic floor muscle function in women with and without urinary incontinence: are strength and endurance the only relevant functions? a cross-sectional study. *Physiotherapy (United Kingdom)* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2021 Jun 13];109:85–93. Available from: <http://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031940619301300/fulltext>
41. Thompson JA, O’Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction in continent and incontinent women using transperineal ultrasound, manual muscle testing and vaginal squeeze pressure measurements. *International Urogynecology Journal* [Internet]. 2006 Mar 11 [cited 2021 Jun

13];17(6):624–30. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00192-006-0081-2>

42. Pinheiro B de F, Franco GR, Feitosa SM, Yuaso DR, Castro R de A, Girão MJBC. Fisioterapia para consciência perineal: uma comparação entre as cinesioterapias com toque digital e com auxílio do biofeedback. *Fisioterapia em Movimento*. 2012 Sep;25(3):639–48.
43. Henderson JW, Wang S, Egger MJ, Masters M, Nygaard I. Can women correctly contract their pelvic floor muscles without formal instruction? *Female Pelvic Medicine and Reconstructive Surgery* [Internet]. 2013 [cited 2021 Jun 12];19(1):8–12. Available from: [/pmc/articles/PMC3551249/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2491249/)
44. Deffieux X, Hubeaux K, Dampousse M, Raibaut P, Sheikh Ismael S, Thoumie P, et al. Fatigue neuromusculaire périnéale. *Annales de Readaptation et de Medecine Physique* [Internet]. 2006 Jul [cited 2021 Jun 14];49(6):331–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16698109/>
45. Teng M, Kervinio F, Moutounaïck M, Miget G, Charlanes A, Chesnel C, et al. Review of pelvic and perineal neuromuscular fatigue: Evaluation and impact on therapeutic strategies. Vol. 61, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. Elsevier Masson SAS; 2018. p. 345–51.
46. Bø K, Raastad R, Finckenhagen HB. Does the size of the vaginal probe affect measurement of pelvic floor muscle strength? *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* [Internet]. 2005 Feb 1 [cited 2021 Jun 12];84(2):129–33. Available from: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.0001-6349.2005.00676.x>
47. Bø K. Pressure measurements during pelvic floor muscle contractions: The effect of different positions of the vaginal measuring device. *Neurourology and Urodynamics* [Internet]. 1992 Jan 1 [cited 2021 Jun 12];11(2):107–13. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/nau.1930110205>
48. Rocha F, Carvalho J, Jorge Natal R, Viana R. Evaluation of the pelvic floor muscles training in older women with urinary incontinence: a systematic review. *Porto Biomedical Journal* [Internet]. 2018 Oct [cited 2021 Jun 12];3(2):e9. Available from: [/pmc/articles/PMC6726312/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3011249/)
49. Sartori DV, Gameiro MO, Yamamoto HA, Kawano PR, Guerra R, Padovani CR, et al. Reliability of pelvic floor muscle strength assessment in healthy continent women. *BMC Urology* [Internet]. 2015 Apr 10 [cited 2021 Jun 12];15(1):1–6. Available from: <https://bmcurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12894-015-0017-6>
50. Bø K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength [Internet]. Vol. 85, *Physical Therapy*. American Physical Therapy Association; 2005 [cited 2021 Jun 12]. p. 269–82. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/85/3/269/2805029>
51. Ferreira CHJ, Barbosa PB, Souza F de O, Antônio FI, Franco MM, Bø K. Inter-rater reliability study of the modified Oxford Grading Scale and the Peritron manometer.

Physiotherapy [Internet]. 2011 Jun 1 [cited 2021 Jun 12];97(2):132–8. Available from: <http://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031940610000921/fulltext>

52. Bø K, Finckenhagen HB. Vaginal palpation of pelvic floor muscle strength: Inter-test reproducibility and comparison between palpation and vaginal squeeze pressure. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2001;80(10):883.
53. Witz, Klaus. Book Reviews: Applied Statistics for the Behavioral Sciences Dennis E. Hinkle, William Wiersma, and Stephen G. Jurs Boston: Houghton Mifflin Co., 1988. xix+ 682 pp. *Journal of Educational Statistics*, v. 15, n. 1, p. 84-87, 1990.

**SUPPLEMENTARY MATERIAL**

**Table S1 - PRISMA CHECKLIST - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses.**

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	1
<b>ABSTRACT</b>			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	2
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	3
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	4
<b>METHODS</b>			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	4
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	5
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	5
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	6
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	7

Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	7
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	7
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	9
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., $I^2$ ) for each meta-analysis.	9

Page 1 of 2

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	9
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	9
<b>RESULTS</b>			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	11
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	13
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	19
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals,	-

		ideally with a forest plot.	
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	23
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	21
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).	24
<b>DISCUSSION</b>			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	25
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	29
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	29
<b>FUNDING</b>			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	30

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097



**Table S 2 - MOOSE - Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology.**

<b>Reporting Criteria</b>	<b>Reported (Yes/No)</b>	<b>Reported on Page</b>
<b>Reporting of Background</b>		
Problem definition	Yes	3
Hypothesis statement	No	-
Description of Study Outcome(s)	Yes	5
Type of exposure or intervention used	Yes	5
Type of study design used	Yes	3
Study population	Yes	3
<b>Reporting of Search Strategy</b>		
Qualifications of searchers (eg, librarians and investigators)	No	-
Search strategy, including time period included in the synthesis and keywords	Yes	3
Effort to include all available studies, including contact with authors	No	-
Databases and registries searched	Yes	3
Search software used, name and version, including special features used (eg, explosion)	Yes	5
Use of hand searching (eg, reference lists of obtained articles)	Yes	4
List of citations located and those excluded, including justification	Yes	9
Method for addressing articles published in languages other than English	Yes	3
Method of handling abstracts and unpublished studies	No	-
Description of any contact with authors	No	-
<b>Reporting of Methods</b>		
Description of relevance or appropriateness of studies assembled for assessing the hypothesis to be tested	No	-
Rationale for the selection and coding of data (eg, sound clinical principles or convenience)	No	-
Documentation of how data were classified and coded (eg, multiple raters, blinding, and interrater reliability)	Yes	5
Assessment of confounding (eg, comparability of cases and controls in studies where appropriate)	No	-

Assessment of study quality, including blinding of quality assessors; stratification or regression on possible predictors of study results	Yes	6
Assessment of heterogeneity	Yes	20
Description of statistical methods (eg, complete description of fixed or random effects models, justification of whether the chosen models account for predictors of study results, dose-response models, or cumulative meta-analysis) in sufficient detail to be replicated	Yes	7
Provision of appropriate tables and graphics	Yes	9-11-14
<b>Reporting of Results</b>		
Table giving descriptive information for each study included	Yes	11-14
Results of sensitivity testing (eg, subgroup analysis)	Yes	22
Indication of statistical uncertainty of findings	No	-
<b>Reporting of Discussion</b>		
Quantitative assessment of bias (eg, publication bias)	Yes	19
Justification for exclusion (eg, exclusion of non-English-language citations)	Yes	9
Assessment of quality of included studies	Yes	19-20
<b>Reporting of Conclusions</b>		
Consideration of alternative explanations for observed results	No	-
Generalization of the conclusions (ie, appropriate for the data presented and within the domain of the literature review)	Yes	22
Guidelines for future research	Yes	26
Disclosure of funding source	Yes	27