



LARISSA CARVALHO PEREIRA

Fatores que interferem na contratilidade dos músculos do assoalho pélvico e na sua coativação com os músculos transversos abdome/oblíquo interno durante o ciclo vital feminino: estudo eletromiográfico.

Factors that interfere on the contractility of the pelvic floor muscles and in its coactivation with the transversus abdomen/internal oblique during the female life cycle: electromyographic study.

CAMPINAS
2015



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Ciências Médicas

LARISSA CARVALHO PEREIRA

Fatores que interferem na contratilidade dos músculos do assoalho pélvico e na sua coativação com os músculos transversos abdominais/oblíquo interno durante o ciclo vital feminino: estudo eletromiográfico

Factors that interfere on the contractility of the pelvic floor muscles and in its coactivation with the transversus abdominis/internal oblique during the female life cycle: electromyographic study.

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de doutora em Ciências.

Thesis presented to University of Campinas - Medical Sciences- as part of the mandatory requisits to the doctor title in sciences.

ORIENTADOR: CÁSSIO LUIS ZANETTINI RICCETTO

CO-ORIENTADOR: SIMONE BOTELHO PEREIRA

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA
ALUNA LARISSA CARVALHO PEREIRA, E ORIENTADO PELO
PROF. DR. CÁSSIO LUIS ZANETTINI RICCETTO

CAMPINAS

2015

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

P414f Pereira, Larissa Carvalho, 1983-
Fatores que interferem na contratilidade dos
músculos do assoalho pélvico e na sua coativação com
os músculos transverso abdome/oblíquo interno durante
o ciclo vital feminino : estudo eletromiográfico / Larissa
Carvalho Pereira. -- Campinas, SP : [s.n.], 2015.

Orientador : Cássio Luís Zanettini Riccetto.
Coorientador : Simone Botelho.
Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Diafragma da pelve. 2. Músculos abdominais. 3.
Eletromiografia. 4. Mulheres. I. Riccetto, Cássio Luís
Zanettini. II. Botelho, Simone. III. Universidade Estadual
de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. IV.
Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Factors that interfere on the contractility of the pelvic floor muscle and in its coactivation with the transversus abdomen/internal oblique during the female life cycle : electromyographic study

Palavras-chave em inglês:

Pelvic floor

Abdominal muscles

Electromyography

Women

Área de concentração: Fisiopatologia Cirúrgica

Titulação: Doutora em Ciências

Banca examinadora:

Simone Botelho [Presidente]

Elizabeth Alves Gonçalves Ferreira

Maria Augusta Tezelli Bortolini

Cássia Raquel Teatin Juliato

Thais Figueiredo Palma

Data de defesa: 24-02-2015

Programa de Pós-Graduação: Ciências da Cirurgia

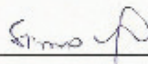
BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DOUTORADO

LARISSA CARVALHO PEREIRA

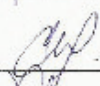
Orientador (a) PROF(A). DR(A). CÁSSIO LUÍS ZANETTINI RICETTO

MEMBROS:

1. PROF(A). DR(A). SIMONE BOTELHO PEREIRA



2. PROF(A). DR(A). ELIZABETH ALVES GONÇALVES FERREIRA



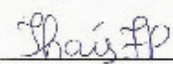
3. PROF(A). DR(A). MARIA AUGUSTA TEZELLI BORTOLINI



4. PROF(A). DR(A). CÁSSIA RAQUEL TEATIN JULIATO



5. PROF(A). DR(A). THAIS FIGUEIREDO PALMA



Programa de Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas

Data: 24 de fevereiro de 2015

RESUMO

O assoalho pélvico (AP) feminino é uma estrutura complexa e vulnerável, suscetível a uma série de alterações funcionais ao longo da vida. Ampliar o conhecimento sobre esta estrutura poderia prevenir ou mesmo tratar tais disfunções. **Objetivo:** (1) Avaliar e comparar a contratilidade dos músculos do assoalho pélvico (MAP) em diferentes fases do ciclo vital feminino: nuligestas; primigestas; puérperas primíparas; climatéricas e pós-menopausadas. (2) Correlacionar a contratilidade dos MAP e sua coativação a partir da contração dos músculos transverso abdome/oblique interno (TrA/OI) com os fatores: idade; prática de atividade física; gestação; Índice de Massa Corpórea (IMC); paridade; presença e severidade dos sintomas urinários. **Métodos:** 331 mulheres participaram do estudo e foram avaliadas através dos questionários: *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form* (ICIQ UI-SF) e *International Consultation on Incontinence Questionnaire Overactive Bladder* (ICIQ-OAB) para estudo dos sintomas urinários e eletromiografia (EMG) dos MAP para avaliação da contratilidade. Destas mulheres 92 foram submetidas também à EMG dos músculos TrA/OI e analisadas de acordo com os fatores propostos para estudar a influência da contratilidade na coativação. **Resultado:** Entre os grupos estudados, as nuligestas apresentam maior contratilidade ($46.59 \pm 16.83 \mu V$) dos MAP, seguido do grupo das primigestas ($35.31 \pm 18.22 \mu V$), puérperas de parto cesariana ($33.28 \pm 13.00 \mu V$), puérperas de parto vaginal ($31.23 \pm 16.12 \mu V$), climatéricas ($25.81 \pm 17.57 \mu V$) e pós menopausadas ($21.23 \pm 15.11 \mu V$). Houve correlação negativa entre a contratilidade dos MAP e a idade ($p < 0.0001$), paridade ($p < 0.0001$), ICIQ-SF ($p = 0.0001$) e ICIQ OAB ($p = 0.0006$). Não foi verificada correlação entre MAP e IMC ($p = 0.1348$) e as mulheres que praticam atividade física apresentam maior contratilidade dos MAP ($p = 0.03$). Sobre os fatores que podem interferir na coativação foram significativos: a gestação ($p = 0.01$), prática de atividade física ($p = 0.03$) e altos valores do escore do ICIQ IU SF ($p < 0.0001$). Em análise multivariada a atividade física juntamente com ICIQ IU SF influenciaram a contratilidade dos MAP e TrA/OI ($p < 0.001$). **Conclusão:** A contratilidade dos MAP durante o ciclo vital feminino apresenta-se na seguinte ordem decrescente: nuligestas, primigestas, primíparas pós parto cesariana, primíparas pós parto vaginal, climatéricas e pós menopausadas. Os MAP apresentam sua contratilidade correlacionada inversamente com a idade, paridade, e escores do ICIQ SF e ICIQ OAB. A coativação entre o TrA/OI e os MAP é influenciada diretamente pela atividade física, e inversamente pela gestação e ICIQ IU SF. Em análise multivariada, verificou-se que, conjuntamente, a coativação é influenciada diretamente pela prática de atividade física e inversamente pelo escore ICIQ IU SF.

Palavras-chave: Assoalho Pélvico; Músculos Abdominais; Eletromiografia; Mulher.

ABSTRACT

The female pelvic floor (PF) is a complex and vulnerable structure, susceptible to a number of functional changes throughout life. Increasing the knowledge of this structure could prevent or even treat such disorders. **Objective:** (1) To evaluate and compare the contractility of the pelvic floor muscle (PFM) at different stages of the female life cycle: nulliparous; primigravidae; primiparous postpartum women; climacteric and menopause. (2) To correlate the contractility of the PFM and their coactivation from the contraction of the transversus abdomen muscles/ internal oblique (TrA/IO) with the following factors: age; physical activity; pregnancy; Body Mass Index (BMI); parity; presence and severity of urinary symptoms. **Methods:** 331 women were evaluated through questionnaires: International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ-UI SF) and International Consultation on Incontinence Questionnaire Overactive Bladder (OAB-ICIQ) for study of urinary symptoms and PFM electromyography (EMG) for contractility assessment. Of these women 92 were also submitted to the TrA EMG / IO muscles and analyzed according to the proposed factors to study the influence of contractility in coactivation. **Results:** Among the groups, the nulliparous have greater contractility ($46.59 \pm 16.83\mu\text{V}$) of PFM, followed by the group of first pregnancy ($35.31 \pm 18.22\mu\text{V}$), cesarean birth mothers ($33.28 \pm 13.00\mu\text{V}$), vaginal birth mothers ($31.23 \pm 16.12\mu\text{V}$), weather ($25.81 \pm 17.57\mu\text{V}$) and postmenopausal ($\pm 15.11\mu\text{V}$ 21:23). There was a negative correlation between the contractility of PFM and age ($p < 0.0001$), parity ($p < 0.0001$), ICIQ-SF ($p = 0.0001$) and ICIQ OAB ($p = 0.0006$). There was no correlation between the contractility of PFM and BMI ($p = 0.1348$). Women who practice physical activity have greater contractility of PFM. About the factors that can interfere with coactivation were significant: pregnancy ($p = 0.01$), physical activity ($p = 0.03$) and high values of the ICIQ UI SF score ($p < 0.0001$). In multivariate analysis, physical activity along with ICIQ UI SF influence the contractility of PFM and TrA/IO ($p < 0.001$). **Conclusion:** The contractility of PFM during the female life cycle is presented in the following descending order: nulliparous, primiparous, primiparous after cesarean delivery, primiparous after vaginal delivery, climacteric and postmenopausal. The PFM present their contractility inversely correlated with age, parity, and scores of ICIQ SF and ICIQ OAB. The co-activation between the TrA /IO and PFM is directly influenced by physical activity, and inversely by pregnancy and ICIQ UI SF. In multivariate analysis, it was found that, together, the co-activation is directly influenced by physical activity and inversely by ICIQ UI SF score.

Key words: Pelvic floor Muscle; Abdominal Muscles; Electromyography; Women.

SUMÁRIO

	PÁG.
DEDICATÓRIA	xiii
AGRADECIMENTOS	xv
LISTA DE FIGURAS	xvii
LISTA DE TABELAS	xix
LISTA DE QUADROS	xxi
LISTA DE ABREVIATURAS	xxiii
1.0 INTRODUÇÃO	1
1.1 Cavidade abdominopélvica-considerações anatômicas e biomecânicas	1
1.2 Cavidade abdominopélvica-considerações funcionais	5
1.3 Fatores que podem influenciar a contratilidade dos músculos do assoalho pélvico feminino	7
1.4 Fatores que podem influenciar na coativação entre os músculos transversos do abdome/oblíquo interno e o assoalho pélvico	12
2.0 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3.0 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Desenho do estudo e participantes	16
3.1.1 Critérios de Elegibilidade	16
3.2 Métodos de Avaliação	18

3.2.1 Avaliação das condições sócio demográficas e clínicas	18
3.2.2 Avaliação dos sintomas miccionais	18
3.2.3 Avaliação eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico e transversos do abdome/obliquo interno	19
3.2.4 Protocolo de avaliação	22
3.2.5 Considerações metodológicas sobre a avaliação eletromiográfica do transversos do abdome/obliquo interno	23
3.3 Análise Estatística	24
4.0 RESULTADOS	26
4.1 Quanto aos fatores que estão associados a contratilidade dos músculos do assoalho pélvico	28
4.2 Quanto aos fatores que estão associados a coativação entre os músculos transversos do abdome/obliquo interno e o assoalho pélvico	30
5.0 DISCUSSÃO	34
6.0 CONCLUSÃO	44
7.0 REFERÊNCIAS	45
8.0 APÊNDICES	58
8.1 Apêndice 1: Termo de consentimento livre e esclarecido	58
8.2 Apêndice 2: Ficha de avaliação	59
9.0 ANEXOS	
9.1 International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form (ICQI-SF) (Brazilian Portuguese)	60
9.1 International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form (ICQI-SF) (Brazilian Portuguese)	61

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais,
que não pouparam esforços para ver este
e outros sonhos meus se realizarem,
estando junto nas lágrimas, sorrisos, vitórias e incertezas,
de todas as fases da minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Acredito que não conseguimos nada sozinhos...nem o menor sorriso quanto menos um grande trabalho. E por isto que esta etapa aqui, a dos agradecimentos, se torna tão importante quanto todas as outras que estão descritas nos capítulos seguintes.... É aqui que paramos e lembramos quantas pessoas ajudaram, trabalharam e fizeram esta pesquisa acontecer....Conhecidos e desconhecidos se prontificam, às vezes inconscientemente, para o estudo de um melhor tratamento, para melhora de um sintoma, ou mesmo para ajudar “uma amiga que estuda um tema tão interessante....”

Aqui então, agradeço! Primeiro a Deus, que me proporcionou durante anos o prazer de pesquisar, estudar, dividir e principalmente de conviver com pessoas que somam conhecimentos, amizades e sentimentos... e como não agradecer à Simone que me proporcionou esta oportunidade e ao Dr. Cássio que abriu as portas desse novo mundo? Sem vocês eu jamais saberia o porquê de fazer tudo isso, o valor de cada olhar crítico, de uma pesquisa e de tentar sempre fazer o melhor. Talvez envolvidos em tantas responsabilidades e na naturalidade em que tudo entre nós acontece, vocês não percebiam o quanto nos ensinam não só como seus alunos, mas sobre responsabilidade, família, amizade, respeito e humanização. Por tudo isso nestes anos de mestrado e doutorado, agradeço por tudo que me proporcionaram. Meu agradecimento também é para o nosso grupo, o qual durante anos, vem crescendo e enriquecendo...Agradeço pelo apoio incondicional da Josy, em tantos momentos da minha vida profissional e pessoal; à Délcia, Fabíola, Natália e à Valéria pelos estudos, companheirismo e tantas discussões, o que nos faz crescer e aumentar nossos conhecimentos...a todas vocês o muito obrigado, vocês

estarão sempre na minha história, desde os estudos, congressos, viagens, artigos e nossos inesquecíveis cafés que fortaleceram nossa amizade!

E por traz de todo este trabalho e esta equipe, nada aconteceria se não fosse a minha família, meu namorado e meus amigos. Aos meus pais, meus irmãos e minha cunhada, sinceramente não sei o que escrever para vocês, é um amor, uma força e um apoio que não se explica, todo conhecimento, experiência e ganho que tive em toda minha vida é porque tenho vocês comigo, e com certeza essa conquista é nossa. Ao André, meu namorado que ao fim deste trabalho já opinava sobre formatação, metodologia, atuava como motorista, psicólogo e incentivador, muito obrigado! À Claudia por ler e reler os artigos, escutar as lamentações e me aconselhar; à Pri de corrigir as novas regras ortográficas; à Olívia, Sandrinha, Milene, Joyce, Cibele, Bia e Angela que reclamaram da minha ausência por algumas vezes e mesmo assim ligavam, mandam mensagem e me incentivavam; ao Pedro, que mais que um professor de inglês é um amigo.

A cada voluntária dessa pesquisa, que possibilitou novos conhecimentos para que possamos aprimorar e melhorar a saúde da mulher, obrigada por nos permitir participar de suas vidas e contribuir para melhorar tantas outras. À Cleide e à Juliana que se esforçaram para entender meu estudo e realizar a estatística e à Renata secretária da pós graduação, profissionais, que de um modo ou de outros também fazem as pesquisas e a pós graduação se tornarem efetivas.

Peço que Deus os abençoe e que eu sempre possa retribuir à altura! A todos vocês que estão sempre ao meu lado....Muito obrigado!!!

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		PÁG.
1	Teoria integral da continência	3
2	Cavidade abdominopélvica e seus componentes	4
3	Posicionamento dos eletrodos de superfície na topografia dos músculos transverso do abdome/oblíquo interno na região abdominal e do eletrodo de referência no punho direito	20
4	Posicionamento da paciente para avaliação	21
5	Probe endovaginal	22
6	Eletrodo de superfície	22
7	Eletromiógrafo EMG System do Brasil	22
8	Registro eletromiográfico simultâneo	22
9	Organização da amostra segundo os critérios e objetivos propostos	26
10	A contratilidade dos músculos do assoalho pélvico no ciclo vital feminino de acordo com a eletromiografia de superfície	28

LISTA DE TABELAS

TABELA		PÁG.
1	Estatística descritiva das variáveis numéricas por grupo	27
2	Correlação da contratilidade dos músculos do assoalho pélvico com as variáveis estudadas	29
3	Comparação da contratilidade dos músculos do assoalho pélvico entre mulheres sedentárias e não sedentárias	29
4	Comparação da contratilidade dos músculos do assoalho pélvico entre os diferentes tipos de parto	30
5	Características das gestantes e puéperas estudadas sobre a coativação entre MAP e TrA/OI.	31
6	Média do repouso e contração voluntária máxima dos músculos estudados.	31
7	Fatores que interferem na coativação entre os músculos TrA/OI e MAP	32

LISTA DE QUADROS

QUADRO		PÁG.
1	Classificação funcional dos músculos do assoalho pélvico segundo escala Modificada de Oxford	16
2	Índice de massa corpórea	22
3	Classificação do índice de massa corpórea segundo a semana gestacional	22

LISTA DE ABREVIações

ABREVIação	Pág.
OI Oblíquo Interno	1
TrA Transverso Abdome	1
MAP Músculos do Assoalho Pélvico	1
ICS <i>International Continence Society</i>	1
AP Assoalho Pélvico	1
LA Levantador do Ânus	1
IUGA <i>International Urogynecology Association</i>	4
EMG Eletromiografia	4
US Ultrassonografia	4
EMGs Eletromiografia de Superfície	5
IU Incontinência Urinária	7
IMC Índice de Massa Corpórea	7
TMAP Treinamento dos músculos do assoalho pélvico	9
IUE Incontinência Urinária de Esforço	9
BH Bexiga hiperativa	10
CVM Contrações Voluntárias Máximas	11
ICIQ IU-SF <i>International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form</i>	13
ICIQ OAB <i>International Consultation on Incontinence Questionnaire Overactive Bladder</i>	13
SUS Sistema Único de Saúde	15

UBS	Unidade Básica de Saúde	15
POP Q	<i>Pelvic Organ Prolapse Quantification</i>	16
Kg/m²	Quilograma por metro quadrado	21
OMS	Organização Mundial de Saúde	21
Sisvan	Sistema de vigilância alimentar nutricional	22
ANOVA	Análise de variância	23
DP	Desvio Padrão	25
μv	Microvolts	26
p	Poder de análise	27
RMS	<i>Root Mean Square</i>	34

1.0 INTRODUÇÃO

Ao longo da vida da mulher o corpo se modifica devido a aspectos hormonais ou mecânico. Estas alterações também atingem os músculos. Os músculos do assoalho pélvico (MAP) frequentemente alteram suas funções em resposta a alguns fatores que ainda precisam ser estudados. O estudo da coativação entre os MAP e os músculos abdominais tem apresentado relevância, entretanto são estudos recentes que necessitam ser aprofundados e melhor compreendidos a fim de que, estes exercícios possam ser utilizados como forma preventiva ou curativa nas disfunções do assoalho pélvico, pois ainda existem controvérsias se essa coativação sofre alterações ao longo da vida feminina.

A seguir, abordaremos alguns aspectos relevantes da literatura sobre os músculos abdominopelvicos e a cotivação entre eles.

1.1 Cavidade abdominopélvica – considerações anatômicas e biomecânicas

O cavidade abdominopélvica é formada por uma cápsula musculoponeurótica que circunda os órgãos pélvicos e abdominais. Considerando as estruturas ósseas, essa cavidade é composta pela pelve (íleo, ísquio, púbis, sacro e cóccix), vértebras lombares e costelas. Os músculos reto do abdome, oblíquo interno (OI) e externo e transversos do abdome (TrA) compõem a região anterolateral do abdome, enquanto que o iliopsoas, quadrado lombar, multífidus fazem parte da

região posterior. O diafragma torácico fecha camada superior do recinto, enquanto que os músculos do assoalho pélvico cerram o estreito inferior da pelve (1).

De acordo com a Sociedade Internacional de Continência (ICS), assoalho pélvico (AP) refere-se ao componente musculoponeurótico que participa do suporte dos órgãos pélvicos (2). Didaticamente, os MAP são divididos em camadas superficiais e profundas, de acordo com sua localização anatômica e funcionalidade. Sua integridade permite o armazenamento e evacuação de urina e fezes, o suporte de órgãos pélvicos e ainda desempenha importante papel na função sexual e no parto (3-5).

O músculo levantador do ânus (LA) é o principal componente da camada profunda dos MAP (3), exercendo a principal função de suporte e, ao mesmo tempo, participando ativamente do mecanismo de continência urinária (2). O músculo LA consiste em uma combinação heterogênea de fibras do tipo I (oxidativas, lentas - 70%), e de fibras do tipo II (glicolíticas, rápidas - 30%), sendo as fibras lentas responsáveis pelo suporte das vísceras pélvicas, enquanto que as fibras rápidas atuam durante o aumento da pressão intra-abdominal (4). A inervação do LA ocorre pelo nervo pudendo - feixes das raízes nervosas de S2 – S4 (1).

Apesar de possuir camadas distintas, clinicamente os MAP atuam como uma unidade funcional (6), realizando contração conjunta de todas as camadas musculares, ou seja, durante a sua contração, há elevação e fechamento dos meatos uretral, vaginal e anal, sendo que o cóccix move-se ventralmente em direção à sínfise púbica, enquanto a musculatura pélvica contrai-se concentricamente (6,7,8).

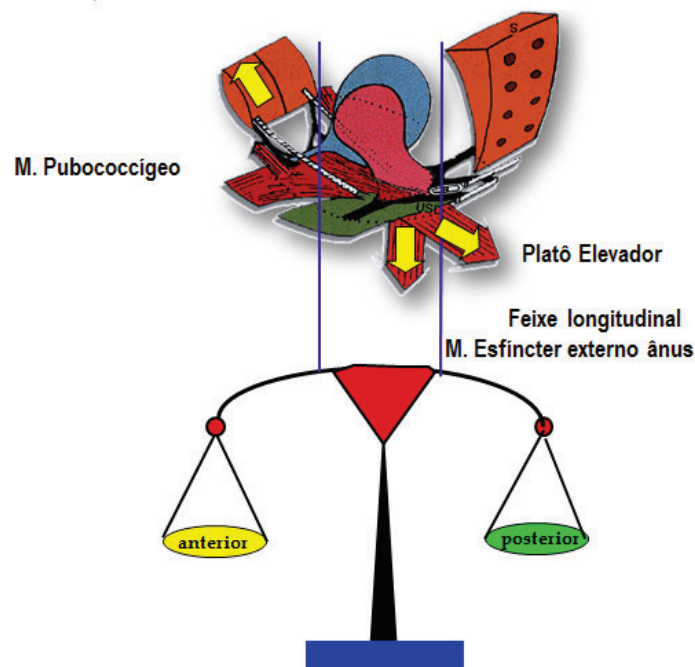


Figura 1. Teoria Integral da Continência. Equilíbrio dos vetores de contração muscular. Adaptado de Petros, 1999. Petros.

Estudos biomecânicos (11-14) indicam que os músculos que compõem a cápsula musculoesquelética são também responsáveis pela manutenção da estabilidade abdominolumbopélvica, participam da transferência de cargas geradas pelo peso corporal e ação da gravidade, seja durante a deambulação, em pé ou sentado, além de contribuírem para funções respiratórias e posturais.

Parece existir uma estreita relação entre os músculos que fazem parte da cápsula musculoesquelética que circunda os órgãos pélvicos e abdominais. De acordo com Sapsford (2001), existe uma coativação entre os músculos abdominais e os MAP, pelo fato de que os mesmos circundam a cavidade abdominal atuando de forma coordenada e fornecendo maior suporte aos órgãos pélvicos (13,15).

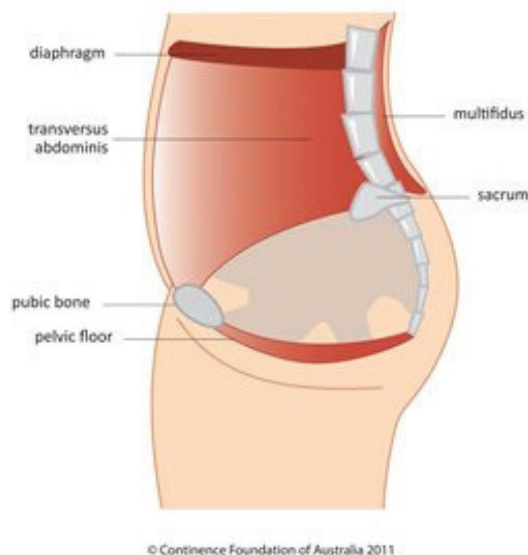


Figura 2. A cavidade abdominopélvica e seus componentes. Disponível em: <http://www.pelvicfloorfirst.org.au/pages/the-pelvic-floor-and-core.html>. Acessado em 20/06/2014

Baseado nessa premissa, Sapsford (2001; 2001) e outros pesquisadores (9,10,13-16) têm sugerido que, em condições fisiológicas, existe coativação entre TrA, OI e o MAP. Segundo Piret e Béziers o músculo TrA tem suas fibras prolongadas pelo músculo transverso perineal, o que poderia explicar a relação funcional entre eles (17). O músculo TrA e o músculo transverso do períneo têm função estática, de contenção das vísceras dentro da cavidade abdominal e têm a mesma linha de força dentro da cadeia muscular (18). Neumann e Gill (2002) acreditam ainda que não ocorre uma contração efetiva do MAP durante o relaxamento dos músculos abdominais baixos, sugerindo a forte relação entre eles (19) e Maddil et al. (2010)

sugerem que mulheres sintomáticas podem apresentar alterações no controle dessas conexões (20).

1.2 Cavidade abdominopélvica – considerações funcionais

Existem diferentes parâmetros para investigar as condições dos MAP e dentre eles a avaliação funcional tem recebido destaque (21). A avaliação clínica nos permite compreender as condições funcionais dos músculos, bem como fornece subsídio para ensinar à mulher a contrair corretamente os MAP (6).

De acordo com a *International Urogynecology Association/International Continence Society* (IUGA/ICS), a contração voluntária e o relaxamento dos MAP podem ser avaliados por inspeção visual, palpação digital, eletromiografia (EMG), dinamometria, perineometria, ultrassonografia (US) e ressonância magnética (22).

Os métodos baseados na palpação vaginal digital são práticos, simples e de custo financeiro baixo e permitem distinguir, independentemente, a força de contração das paredes laterais direita, esquerda e inferior (21). Sua desvantagem relaciona-se com sua subjetividade e baixa sensibilidade, além de não apresentarem bons níveis de evidência científica (6). A graduação da capacidade funcional do assoalho pélvico por palpação vaginal é proposta por diversas escalas, como a de Oxford, Brink, PERFECT e Ortiz, as quais se diferem pela classificação em graus de intensidade de contração da musculatura. A Escala Modificada de Oxford proposta por Laycock J e Jerwood D (2001) (23) apresenta uma graduação de cinco pontos, desde a ausência da resposta muscular (grau zero) até a forte contração, que movimenta o dedo do avaliador em direção à sínfise púbica (grau cinco).

Bø e Sherburn (2005) sugerem o emprego da eletromiografia de superfície (EMGs) como um método sensível para mensurar a atividade elétrica e as respostas reflexas dos MAP, considerando o método mais eficaz e objetivo que a palpação vaginal (6). Entretanto, o eletromiógrafo pode utilizar diversos tipos de eletrodos que, de maneira geral, dividem-se em eletrodos de superfície e de agulha (24). A EMGs não apresenta a mesma confiabilidade que a de agulha, mas apresenta, como vantagens, ser um método não invasivo, seguro e de fácil manuseio. Porém, exige cuidados na aplicação, posicionamento dos eletrodos e conhecimento da técnica (25). Estudo de Siroki (1996) (26) relata que o eletrodo de superfície acoplado na região perineal é capaz de captar a atividade dos MAP, além de fornecer informações similares às derivadas de eletrodos de agulha periuretral.

A EMGs é considerada um método confiável e reprodutível em pesquisas clínicas. Muitos estudos têm demonstrado confiabilidade teste-reteste satisfatória utilizando a EMGs para mensurar a função dos MAP (27). Segundo Botelho (2010) (25), na prática uroginecológica, a EMGs tem sido indicada como meio fidedigno de avaliação muscular, com baixo risco para a mulher, desde que as sondas encontrem-se devidamente esterilizadas e o pesquisador tenha os devidos cuidados, desde a avaliação até o processamento do sinal (25,28,29).

As principais dificuldades encontradas para a utilização das sondas vaginais em estudos clínicos incluem: diferenças entre o tamanho, a forma e as configurações da sonda, bem como a sua movimentação durante as tarefas realizadas. Já que não há qualquer fixação entre a sonda e os MAP, visando eliminar esses artefatos típicos e inevitáveis do movimento, durante o processamento dos sinais eletromiográficos,

os mesmos são submetidos a uma filtragem chamada passa-banda (27), que elimina as grandes diferenças entre as coletas.

Uma vantagem de se utilizar a EMGs para investigação da coativação entre os músculos do recinto abdominolombopélvico está na possibilidade de se avaliar todos os músculos de forma sincrônica. Assim, a EMGs permite investigar a ativação simultânea dos músculos envolvidos durante a contração dos MAP, e vice-versa, facilitando-nos compreender a relação funcional entre eles.

Como desvantagem, ao utilizar um eletrodo de superfície (eletrodos adesivos) nos músculos abdominais, há de se considerar o cuidado durante o posicionamento dos eletrodos, os efeitos dados pela impedância gerada pela quantidade de gordura corpórea no local, e o *cross-talk* (interferência de outros músculos) quando se trata de músculos profundos (30).

Desta forma, ao utilizar a EMGs para avaliar a atividade do músculo TrA, Sapsford et al. (2001) sugere que a atividade eletromiográfica do OI também seja incluída, entretanto, a autora relata que, em condições fisiológicas, ambos atuem de forma sinérgica com os MAP (15).

1.3 Fatores que podem influenciar a contratilidade dos músculos do assoalho pélvico feminino

Durante o ciclo de vida feminino, os MAP sofrem uma série de mudanças adaptativas. O tecido conectivo é submetido à remodelação significativa dos seus componentes em resposta à variação de fatores ou esforços mecânicos, tais como a gravidez, parto (31,32) e alterações endócrinas (3).

A gestação desencadeia adaptações biomecânicas e bioquímicas que podem comprometer a dinâmica abdominopélvica. A compressão mecânica dos órgãos pélvicos pelo útero gravídico, o relaxamento da musculatura lisa do trato urinário (33), a remodelação tecidual, com diminuição do tônus, da força muscular (33), e o aumento da flexibilidade e extensibilidade ligamentar afetam, também, as estruturas pélvicas (33,34). Todas essas modificações influenciam os mecanismos de continência urinária e podem ser agravadas de acordo com a via de parto, multiparidade, podendo, ainda, persistir após o parto e predispor as disfunções uroginecológicas mais tardiamente (34,35).

Existem evidências de que a perda de urina durante a gravidez aumenta o risco da incontinência urinária (IU) após o parto (36). Da mesma forma, a IU no período após o parto é um fator de risco para o seu desenvolvimento no longo prazo (37). Embora diferenças imediatas entre o pós-parto vaginal e cesariana tenham sido relatadas, estudo de Hannah et al. (2004) (38) demonstrou que, no longo prazo, essas diferenças não são significativas.

A relação entre a via de parto e as disfunções do MAP é alvo de muitos estudos. Alguns autores sugerem que o parto vaginal favorece as disfunções dos MAP, enquanto que o parto cesariana eletivo seria um fator protetor para o AP, se comparado ao parto vaginal em primigestas (25,38). Entretanto, pouco se pode afirmar com relação a esse efeito quando a multiparidade é considerada, uma vez que a gestação, mais do que a via de parto, é responsável pelo desencadeamento de sintomas do trato urinário inferior (39). Deve-se, ainda, considerar a idade, por ser um fator que pode, também, influenciar a tonicidade dos MAP (38,40,41).

Wesnes et al. (2009; 2007) cita em seu estudo que o aumento do índice de massa corpórea (IMC) na gravidez, o peso do útero gravídico, a idade materna, a constipação, a multiparidade, o parto vaginal, o tempo prolongado do segundo período do parto e a episiotomia são fatores que diminuem a força de contração dos MAP, o que favorece a IU feminina (32,42).

A deficiência hormonal após a menopausa é tradicionalmente associada às disfunções dos MAP (43,44), podendo este ser um fator etiológico no desenvolvimento ou progressão da IU (44). A vascularização da uretra é dependente do estrógeno, tornando a menopausa um fator para o desenvolvimento dos sintomas urinários. As modificações hormonais associadas aos efeitos próprios do envelhecimento acarretam implicações sobre o sistema uroginecológico, dentre eles a flacidez da fásia e diminuição do tônus muscular (44), que desencadeiam, particularmente, sintomas de urgência, incontinência de urgência e de frequência urinária (3,45,46).

Com o avançar da idade, há decréscimo do diâmetro e do número de fibras musculares estriadas periuretrais (47-49). A sarcopenia é uma das principais alterações decorrentes do envelhecimento e é desenvolvida rapidamente durante a menopausa (50). O número de fibras musculares do AP diminui em torno de 2% ao ano, com maior deterioração da parede anterior da musculatura esfinteriana (48). Em estudo realizado por Aukee et al., (2003) houve decréscimo dos valores eletromiográficos dos MAP com o avançar da idade (51).

A idade parece ser um fator preditivo para o desencadeamento da IU. Minassian et al. (2003) relatam que 30% de mulheres de 35 a 44 anos de idade apresentam IU, aumentando para 70% entre aquelas de 45 a 54 anos, 60% entre 55

e 64 anos e 50% entre 65 e 74 anos de idade (52). Outros estudos (44,53,54) estimam, ainda, que cerca de 73% das mulheres sofrem de IU durante a peri e pós-menopausa.

Apesar das desordens dos MAP serem comuns em mulheres idosas, o verdadeiro papel do envelhecimento e da menopausa nas disfunções pélvicas ainda é discutido (55) devido à coexistência de algumas comorbidades contribuintes para o desenvolvimento de tais disfunções nesta fase da vida, tais como diabetes mellitus, hipertensão arterial, aumento do IMC, desabilidade física e cognitiva (56-59).

Algumas estratégias podem minimizar os efeitos do processo de envelhecimento.

O treinamento dos músculos do assoalho pélvico (TMAP) é recomendado como meio de prevenção e tratamento das disfunções uroginecológicas pela ICS e IUGA (2,22). A prática de atividade física atua positivamente sobre o mecanismo de continência, pois ajuda a manter o peso corporal e prevenir a obesidade, já que a gordura pode causar elevação crônica da pressão intra-abdominal e enfraquecer as estruturas de apoio pélvico (60,61). No entanto, alguns estudos (62,63) têm demonstrado que a atividade física, especialmente de impacto, é um fator de risco para o desenvolvimento de IU, devido ao aumento da força de reação ao solo e, conseqüentemente, aumento da pressão abdominal, que sobrecarrega os MAP.

Jiang et al. (2004) afirmam que o mecanismo de suporte da bexiga se compromete com a frequência de exercícios físicos de alto impacto, uma vez que os movimentos repetitivos comprometem a capacidade de sustentação dos MAP (64).

Em revisão de literatura, Subak et al. (2009) documentaram que sobrepeso e obesidade são fatores de risco importantes para IU e que a perda de peso, por

abordagens cirúrgicas e conservadoras, é eficaz para diminuir os sintomas e deve ser fortemente considerada como tratamento de primeira linha (65). Segundo Jackson et al. (2004), o aumento de cada cinco unidades no IMC está associado com 20% a 70% de maior risco para o desencadeamento de IU (66). Hunskaar (2008) explica que a obesidade e incontinência urinária de esforço (IUE) estão relacionadas, porque o maior peso corporal leva ao aumento da pressão abdominal, a qual, por sua vez, conduz ao enfraquecimento do MAP (67).

Outra condição tão comum quanto a IU é a bexiga hiperativa (BH), caracterizada por urgência urinária, usualmente acompanhada por frequência e noctúria, com ou sem IU de urgência, na ausência de infecção do trato urinário ou outra doença associada (2,22).

Os sintomas de BH são comuns na gestação, podem persistir após o parto e se agravar com o envelhecimento. Parece existir uma relação direta entre o enfraquecimento dos MAP e a BH, apesar de não existirem muitos estudos que comprovem o verdadeiro mecanismo de ação do TMAP sobre os sintomas de BH. Marques et al. (2013) demonstram melhora dos sintomas de BH em gestantes após a aplicação de um protocolo de TMAP (28). Na rotina de orientações fisioterapêuticas, recomenda-se a contração dos MAP com o intuito de inibir as contrações involuntárias do detrusor (68). Estudos urodinâmicos poderiam comprovar esse efeito. Entretanto, a BH caracteriza-se pela presença dos sintomas e seus efeitos podem ser acompanhados por meio de questionários validados, o que simplifica sua investigação.

Muitos estudos exploram o impacto da IUE entre as mulheres, mas pouco se sabe sobre a relação entre as disfunções uroginecológicas e a contratilidade dos

MAP. Adicionalmente, a maioria dos estudos aborda uma faixa etária específica. Além disso, a variedade de instrumentos de avaliação dificulta a comparação dos achados clínicos.

1.4 Fatores que podem influenciar na coativação entre os músculos transverso do abdome/oblíquo interno e assoalho pélvico.

Durante a gestação, o aumento das mamas e da região abdominal pelo crescimento fetal determinam a mudança do centro de gravidade, o que leva o corpo a adaptar-se. Há tendência à anteversão pélvica, acompanhada ou não de hiperlordose lombar compensatória (69). Essas adaptações determinam mudança do ângulo de inserção dos músculos abdominais e pélvicos (70), que resultam em distensão excessiva, com prejuízo no vetor de força, diminuição da contração e consequente prejuízo na coativação entre esses músculos (20). Podendo sugerir assim a causa de alterações na relação entre os MAP e os músculos abdominais.

Sobre a coativação do TrA/OI e o MAP no período puerperal, parece haver alterações desta fase ao ser comparada com mulheres nulíparas (29). Kim Haroo et al. (2014) concluíram que o parto afeta a pressão vaginal e o TrA e OI também foram influenciados no seu estudo (71), mostrando assim esta estreita relação entre eles em uma fase que especificamente ambos são afetados por mudanças que ocorrem desde a gestação.

Para Sapsford e Hodges (2001), quando a parede abdominal encontra-se relaxada, há diminuição na atividade eletromiográfica do MAP, com consequente diminuição da sua função de sustentação, havendo o comprometimento do

mecanismo de continência urinária (15). Entretanto neste estudo as voluntárias não se encontravam em período gestacional, nem puerperal, somente foi analisado o comportamento entre o relaxamento abdominal e a reação dos MAP.

A relação da coativação entre TrA/OI e MAP em mulheres assintomáticas jovens tem sido apresentada em vários estudos (9,26,31,32), entretanto, Madill, Harvey e McLean (2010) observaram que a resposta sincrônica dos MAP e dos músculos abdominais não foi notada em mulheres com IUE (20). Atualmente, o TMAP para suas disfunções não tem se baseado, somente, em contrações voluntárias máximas (CVM) destes músculos. Abordagens recentes têm incluído, também, o treinamento do diafragma, músculos abdominais baixos, além do MAP (72); outros ainda sugerem a pré-contração do MAP e TrA, treinamento de coordenação e contrações submáximas sustentadas à integração dos exercícios na rotina de vida diária e atividades esportivas (73). Entretanto, Bø et al. (2009) (74), em revisão bibliográfica, reportam não existir evidências científicas que o treinamento do TrA seria eficiente para o tratamento da IU, e que são necessárias mais pesquisas para verificar essa hipótese.

A contratilidade muscular parece ser vulnerável a vários fatores inerentes à vida feminina, e as abordagens terapêuticas têm sido revisadas e aperfeiçoadas. Assim, é de importância estudar quais fatores interferem na contratilidade muscular, a fim de otimizar o treinamento e a prevenção das disfunções do AP feminino.

Tem-se como hipótese que os músculos alteram a contratilidade em fases específicas da vida feminina como a menopausa e gestação. Também hipotetiza-se que existe a coativação entre os músculos abdominopelvicos entretanto fatores podem interferir nesta relação como o sintoma de incontinência urinária.

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a contratilidade dos músculos do assoalho pélvico (MAP) em diferentes fases do ciclo vital feminino; investigar a coativação MAP durante a contração ativa dos músculos transversos do abdome/oblíquo interno (TrA/OI), bem como verificar quais os fatores poderiam influenciá-los.

2.2 Objetivos específicos

Quanto aos fatores que interferem na contratilidade dos MAP

- Avaliar e comparar a contratilidade dos MAP de mulheres nuligestas, gestantes, puérperas, climatéricas e pós-menopausadas, por meio de palpação digital e eletromiografia de superfície;
- Avaliar a presença dos sintomas miccionais por meio dos questionários *International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form (ICIQ*

UI-SF) e International Consultation on Incontinence Questionnaire Overactive Bladder (ICIQ-OAB);

- Correlacionar a atividade eletromiográfica dos MAP com a idade, IMC, paridade, presença e gravidade dos sintomas miccionais, assim como investigar a influência da atividade física.

Quanto aos fatores que interferem na coativação entre o TrA/OI e MAP

- Avaliar a coativação dos MAP durante a contração ativa do TrA/OI por meio de eletromiografia de superfície, em mulheres nuligestas, gestantes, puérperas, climatéricas e pós-menopausadas;
- Verificar a associação a coativação entre o TrA/OI e MAP com idade, IMC, paridade, presença e gravidade dos sintomas miccionais, prática de atividade física e ciclo gravídico puerperal.

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo e participantes

Com o intuito de investigar o comportamento dos MAP durante o ciclo vital feminino e verificar os fatores que podem interferir na sua resposta eletromiográfica, bem como na coativação entre o TrA/OI e os MAP, foi realizado um estudo clínico, observacional, transversal e controlado.

As participantes foram recrutadas a partir de palestras realizadas em Programas do Sistema Único de Saúde (SUS), em locais como as Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Programa Materno Infantil do município de Poços de Caldas (Minas Gerais, Brasil), no período de 2010 a 2013. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o número de protocolo CAEE 0307.0.213.213-07. Todas as pacientes assinaram o *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (Apêndice 1) de acordo com as Declarações de Helsinki. Foi esclarecido à voluntária que seria facultado a ela o completo direito de desistir do estudo a qualquer momento, sem ônus algum.

3.1.1 Critérios de Elegibilidade

Com o objetivo de investigar a contratilidade dos MAP, entre diferentes grupos, as mulheres foram incluídas em diferentes fases do ciclo vital feminino, independentemente da idade, divididas em:

- Nuligestas: Mulheres jovens de 18 a 33 anos, sem queixas miccionais, que nunca engravidaram.

- Primigestas: Mulheres em fase gestacional (primeira gestação) a partir de 24 semanas de gestação.
- Puérperas primíparas: Mulheres em fase de pós-parto vaginal ou cesariana, variando entre o período de 45 a 65 dias após o primeiro parto.
- Climatéricas: Mulheres com mais de 45 anos, com irregularidade menstrual, sem causa relacionada a outros fatores.
- Pós-menopausadas: Mulheres com ausência de menstruação por no mínimo 12 meses (75).

A elegibilidade para a pesquisa incluiu, também a palpação digital de acordo com a Escala Modificada de Oxford (23). A palpação digital foi realizada pela introdução do dedo médio e indicador do pesquisador, protegidos por luvas e gel lubrificante antialérgico KY (*Johnson's & Johnson's® - Brasil*), cerca de 2-3 cm de profundidade da vagina, seguido da solicitação da contração voluntária máxima dos MAP. O grau de contratilidade foi classificado segundo o Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação Funcional dos Músculos do Assoalho Pélvico segundo Escala Modificada de Oxford

Escore	Observação Clínica
0	Ausência de resposta muscular.
1	Esboço de contração não-sustentada.
2	Presença de contração de pequena intensidade, mas que se sustenta.
3	Contração moderada, sentida como um aumento de pressão intravaginal, que comprime os dedos do examinador com pequena elevação cranial da parede vaginal.
4	Contração satisfatória, a que aperta o dedos do examinador com elevação da parede vaginal em direção à sínfise púbica.
5	Contração forte: compressão firme dos dedos do examinador com movimento positivo em direção à sínfise púbica.

Avaliação funcional da musculatura do assoalho pélvico por meio de palpação digital (Laycock J, Jerwood D; 2001) (23)

As voluntárias poderiam estar realizando atividade física de baixo impacto, como caminhada e alongamentos.

Foram excluídas mulheres que apresentaram: cirurgia uroginecológica prévia; antecedente de cirurgia abdominopélvica (com exceção de cesariana); prolapso vaginal de estágio igual ou maior que 3, segundo POP-Q (*Pelvic Organ Prolapse Quantification System*) (76); miopatias; anormalidades neurológicas; doenças com alterações de colágeno; doenças metabólicas (diabetes e hipertensão descontroladas); infecção urinária atual; atividade física de alto impacto (jump, corrida, boxe, spinin); mulheres que obtiveram grau 0 ou 1 na palpação vaginal segundo a Escala modificada de Oxford; TMAP e/ou treinamento dos músculos abdominais atual; gestantes com fetos múltiplos, gravidez de risco ou sem acompanhamento pré-natal; e puérperas sem acompanhamento médico.

3.2 Métodos de avaliação

3.2.1 Avaliação das condições sociodemográficas e clínicas

Uma ficha de avaliação (Apêndice 2) foi utilizada para coletar os seguintes dados:

- Dados sociodemográficos: cor da pele declarada; grau de escolaridade; estado civil; ocupação e renda familiar;
- Dados pessoais: idade; IMC;
- Dados obstétricos: idade gestacional ou puerperal; tipo de parto e paridade.

3.2.2 Avaliação dos sintomas miccionais

Todas as voluntárias completaram dois questionários (Anexo 1 e 2) validados para a língua portuguesa provenientes da classe *ICIQ (International Consultation on Incontinence Questionnaires)* (77).

O International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short-Form (ICIQ-IU SF) foi validado por Tamanini et al. (2004). É um questionário simples, breve e autoaplicável, que possibilita avaliar a presença e a gravidade da incontinência urinária. É composto de seis questões que avaliam a gravidade dos sintomas de incontinência urinária, sendo seu escore calculado pela somatória das questões três, quatro e cinco. Sua pontuação pode variar de zero a vinte e um (0 a 21), sendo maior o comprometimento quanto maior for o escore (78).

O International Consultation on Incontinence Questionnaire-Overactive Bladder (ICIQ-OAB) é um instrumento de alta capacidade psicométrica para avaliar especificamente os sintomas da síndrome da bexiga hiperativa. Consiste de um total de seis questões, que investigam a presença da frequência, noctúria, urgência e IU com escore variável de zero a dezesseis (0 a 16), validado para o português por Pereira et al. (2010) (79).

3.2.3 Avaliação eletromiográfica dos músculos do assoalho pélvico e transversos do abdome/oblíquo interno

A contratilidade do MAP foi registrada com o equipamento EMG System do Brasil®, que consiste em um condicionador de sinal com filtro passa-banda com frequências de corte a 20-500Hz, um amplificador de ganho de 1000 e um índice de rejeição de modo comum > 120dB. Todos os dados foram processados por meio de um software específico para aquisição e análise de dados (AqData®). O

eletromiógrafo transmitiu os sinais elétricos para um notebook. Todos os equipamentos elétricos foram desconectados da rede de energia elétrica, a fim de evitar qualquer tipo de interferência.

Para o registro da atividade eletromiográfica, inicialmente, a paciente permaneceu em posição ortostática para o posicionamento dos eletrodos de superfície na região da musculatura abdominal. Após higienização da região abdominal com álcool, os eletrodos de superfície (descartáveis, da marca 3M®) foram posicionados na topografia do TrA/OI a dois centímetros da crista ilíaca no sentido da região pubiana (28,29,19,80), com distância de 20 mm entre os eletrodos (81), e o eletrodo de superfície de referência foi posicionado no punho direito conforme ilustrado na Figura 3.

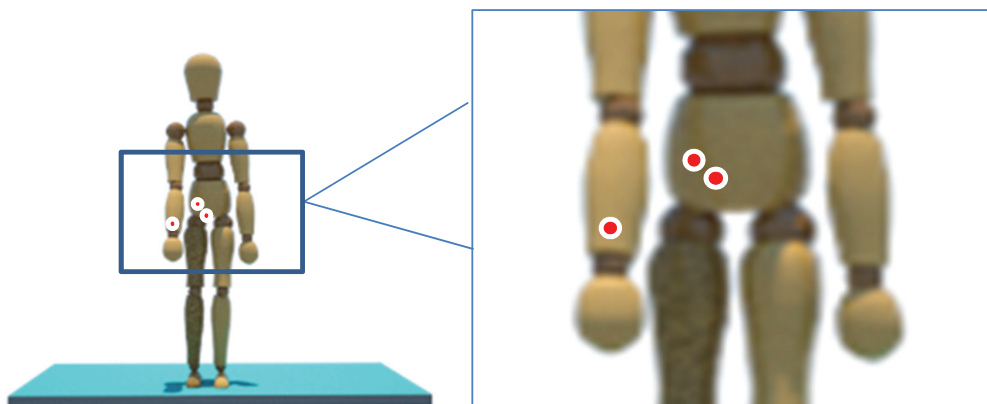


Figura 3. Posicionamento dos eletrodos de superfície na topografia dos músculos transverso do abdome/oblíquo interno na região abdominal e do eletrodo de referência no punho direito.

As avaliações do MAP e TrA/OI foram realizadas por duas avaliadoras que foram treinadas a seguir um único padrão de posicionamento e comando verbal a serem seguidos. Todas voluntárias eram posicionadas em decúbito dorsal, com flexão de

joelhos e quadril, pés apoiados na maca e membros superiores ao longo do corpo, (25, 28, 29, 82). Segundo Kapangji (2000) (83), esta posição causa relaxamento do músculo psoas, retroversão pélvica e diminuição da lordose lombar, com melhor relaxamento dos músculos paravertebrais e abdominais (Figura 4).



Figura 4. Posicionamento do paciente para a avaliação.

Utilizou-se o probe endovaginal *Physio-Med Services*[®], o qual era introduzido manualmente na vagina, com gel antialérgico KY (*Johnson's & Johnson's*[®], Brasil), tendo as partes metálicas em contato com as paredes laterais da vagina (25, 28, 29, 81, 84) durante o posicionamento realizado pelos pesquisadores.

A familiarização e confirmação da correta contração era realizada, inicialmente, enquanto a paciente observava a tela do computador. Para a contração dos MAP, solicitava-se que a paciente pressionasse o *probe* em direção cranial; e para a contração do TrA/OI, que “tentasse levar o umbigo de encontro à maca”, contraindo os músculos da região baixa do abdome durante a expiração. Era ainda orientado às pacientes que utilizassem somente os músculos solicitados, evitando o uso de musculatura acessória (29).



Figura 5:Probe endovaginal (Physio-Med Services®)

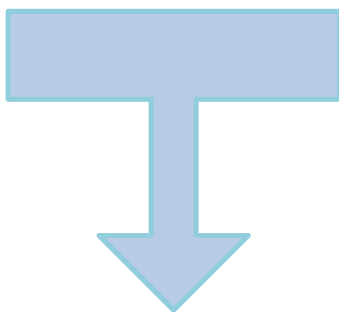


Figura 6:Eletrodo de superfície (3M®)



Figura 7. Eletromiógrafo EMG 400C - EMG System do Brasil® (4 canais)



Assoalho pélvico

Transverso do abdome
oblíquo interno

Figura 8. Registro eletromiográfico simultâneo: Solicitação da contração voluntária isométrica máxima do músculo transverso do abdome/oblíquo interno, gravação simultânea dos músculos do assoalho pélvico.

3.2.4 Protocolo de avaliação

O protocolo de avaliação dos registros eletromiográficos dos MAP e TrA/OI foi registrado no software do equipamento (AqData®) por dez segundos, respeitando a seguinte ordem:

1. Gravação do repouso de ambas as musculaturas;
2. Solicitação de três CVM do MAP (canal 1);
3. Solicitação de três CVM do TrA/OI (canal 2).

Foi concedido tempo de repouso correspondente ao dobro do tempo de contração da musculatura solicitada, ou seja, vinte segundos a cada exercício, para evitar fadiga muscular (25, 28, 29, 82).

Todas as contrações foram realizadas durante a fase expiratória, a qual, segundo Hodges et al. (2007), facilita a contração voluntária dos MAP (14).

Para análise dos dados eletromiográficos, foram selecionados 5 dos 10 segundos gravados de CVM e realizada a média de três contrações, sendo este o valor utilizado para análise.

3.2.5 Considerações metodológicas sobre a avaliação eletromiográfica dos músculos transversos do abdome/oblíquo interno

Considerando que a gordura localizada pode ser um dos fatores que interferem na atividade eletromiográfica, foram excluídas do estudo sobre a coativação entre o TrA/OI e os MAP as mulheres com IMC $\geq 25 \text{ Kg/m}^2$, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (75). (Quadro 2)

Quadro 2. Índice de Massa Corpórea - OMS, 1995

Condição	IMC em adultos
Abaixo do peso	abaixo de 18,5
Peso normal	entre 18,5 e 25
Acima do peso	entre 25 e 30
Obesidade	acima de 30

As gestantes também foram classificadas segundo seu IMC, e as que não estavam com o peso adequado à sua semana gestacional, segundo o Manual do Ministério da Saúde/Vigilância alimentar e nutricional (85), foram excluídas das análises (Quadro 3).

Quadro 3. Classificação do índice de massa corpórea segundo a semana gestacional

Semana gestacional	Baixo peso IMC ≤	Adequado IMC	Sobrepeso IMC	Obesidade IMC
24	22.2	22.3 – 26.9	27.00 – 31.5	31.6
25	22.4	22.5 – 27.0	27.1 – 31.6	31.7
26	22.6	22.7 - 27.2	27.3 – 31.7	31.8
27	22.7	22.8 – 27.3	27.4 – 31.8	31.9
28	22.9	23.0 – 27.5	27.6 – 31.9	32.0
29	23.1	23.2 - 27.6	27.7 -32.0	32.1
30	23.3	23.4 – 27.8	27.9 – 32.1	32.2
31	23.4	23.5 – 27.9	28.0 – 32.3	32.3
32	23.6	23.7 – 28.0	28.1 – 32.3	32.4
33	23.8	23.9 – 28.1	28.2 – 32.4	32.5
34	23.9	24.0 – 28.3	28.4 – 32.5	32.6
35	24.1	24.2 – 28.4	28.3 – 32.6	32.7
36	24.2	24.3 – 28.5	28.6 – 32.7	32.8
37	24.4	24.5 – 28.7	28.8 – 32.8	32.9
38	24.5	24.6 – 28.8	28.9 – 32.9	33.0
39	24.7	24.8 – 28.9	29.0 – 33.0	33.1
40	24.9	25.0 – 29.1	29.2 – 33.1	33.2
41	25.0	25.1 – 29.2	29.3 – 33.2	33.3

Fonte: Atalah E et al. (2004), citado no Manual do Ministério da Saúde/Sistema de vigilância alimentar e nutricional - Sisvan: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde.

3.3 Análise estatística

A análise estatística foi realizada pelo Departamento de Estatística da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp.

Para caracterização dos grupos, foram utilizados frequência, porcentagem, média, e desvio padrão.

A comparação dos valores médios da EMGs entre os grupos do ciclo vital feminino foi realizada por meio do teste ANOVA.

A correlação entre a EMGs dos MAP com as variáveis (idade, IMC, paridade, ICIQ IU – SF, ICIQ OAB e escore de palpação digital) foi verificada por meio do Coeficiente de Correlação de Spearman e o efeito da atividade física nos MAP foi verificado pelo Teste de Mann-Whitney.

A coativação foi investigada utilizando-se a variação percentual em relação ao repouso, calculada por meio da fórmula a seguir:

$$\text{Porcentagem de coativação (p co)} = \frac{\text{média de 3 CVM} - \text{valor de repouso}}{\text{valor de repouso}} \times 100$$

Para a análise da coativação entre o TrA/OI e os MAP, foram utilizados modelos de ANOVA para medidas repetidas com as variáveis respostas transformadas em postos.

O critério de seleção *backward* foi usado para selecionar as variáveis que conjuntamente influenciam na EMGs – Análise múltipla.

O nível de significância adotado em todos os testes foi de 5%.

4.0 RESULTADOS

A população estudada é apresentada na figura abaixo, conforme os critérios já detalhados anteriormente.

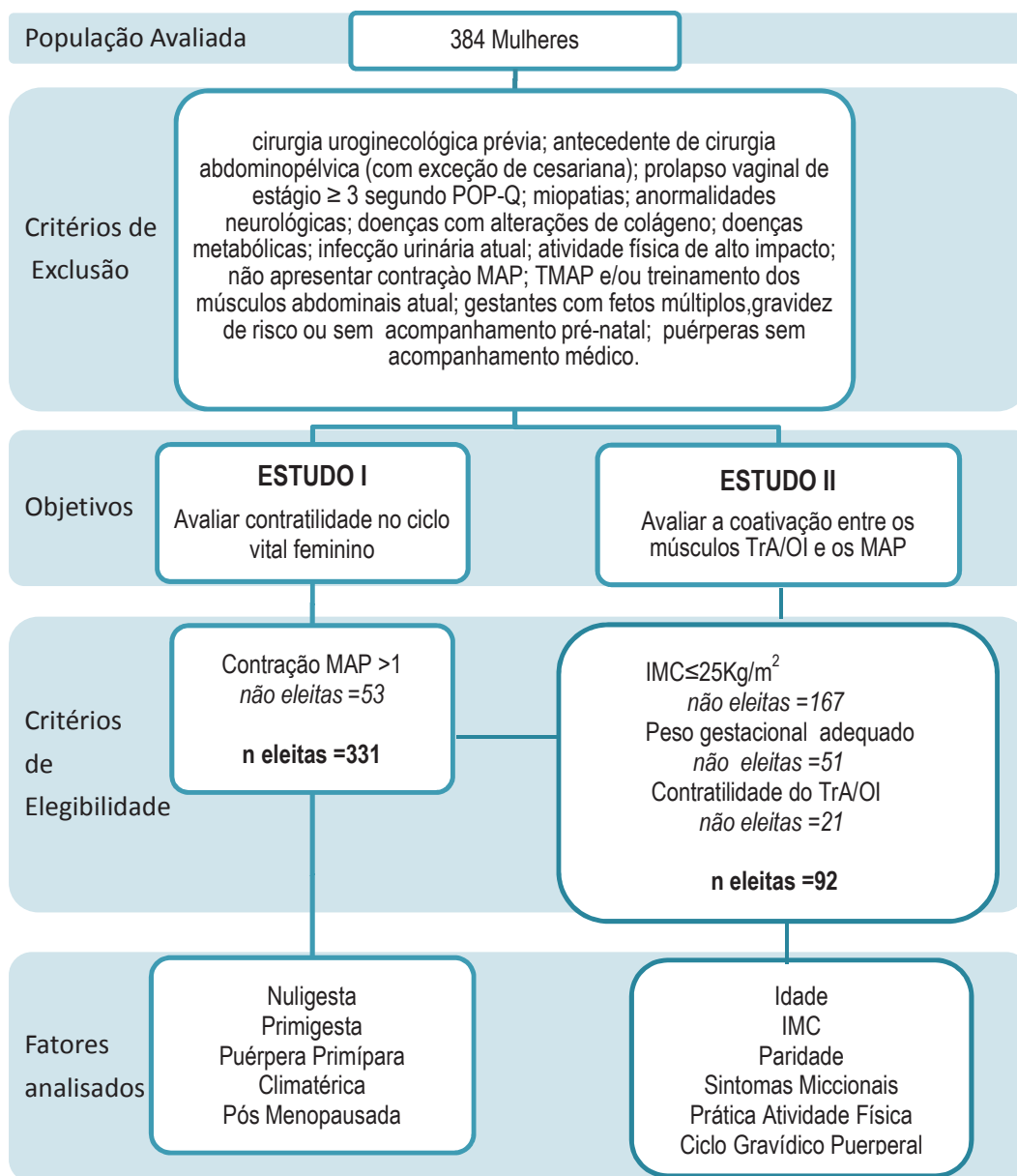


Figura 9. Organização da amostra segundo os critérios e objetivos propostos

As características pessoais e sociodemográficas da população estudada estão descritas na tabela 1.

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis numéricas por grupo

	Nuligestas (n=49)	Primigestas (n=103)	Puérperas Pós-parto vaginal (n=43)	Puérperas Pós-parto cesariana (n=49)	Climatericas (n=22)	Pós -menopausadas (n=65)
COR DA PELE (%)						
Branca	91.8	75.7	76.7	69.3	77.2	81.5
Preta	2.0	10.6	9.3	14.2	0.0	6.1
Outras	6.1	13.5	13.9	16.3	22.7	12.3
OCUPAÇÃO (%)						
Empregada	55.1	47.5	34.8	63.2	59.0	47.6
Desempregada	10.2	33.9	20.9	18.3	40.9	10.7
Outras	34.6	18.4	44.1	18.3	0.0	41.5
ESTADO						
MATRIMONIAL (%)						
Solteira	83.6	31.0	39.5	30.6	0.0	1.5
Casada/Vivendo junto	16.3	67.9	55.8	69.3	72.7	64.6
Outros	0.0	0.9	4.6	0.0	27.2	33.8
EDUCAÇÃO (%)						
Analfabeta	0.0	1.9	0.0	2.0	0.0	6.1
Primeiro Grau	4.0	20.3	23.2	18.3	54.5	52.3
Segundo Grau	16.3	53.4	72.0	44.9	18.1	20.0
Superior	79.5	24.2	4.6	34.6	27.2	21.5
IDADE (Anos)						
Média (DP)	25.7 (3.9)	24.2 (5.9)	21.2 (4.9)	25.2 (6.1)	48.9 (4.4)	62.7 (7.7)
IMC(Kg/m²)						
Média (DP)	23.5 (3.8)	27.10 (4.4)	23.8(3.4)	24.4 (3.8)	26.0 (4.7)	25.7 (2.8)

%; Percentagem DP: Desvio Padrão IMC: Índice de Massa Corpórea Kg/m²: peso em Kg dividido pela altura²

4.1 Quanto aos fatores que estão associados a contratilidade dos músculos do assoalho pélvico

Em relação à atividade eletromiográfica dos MAP, o grupo das nuligestas apresentou maior valor de EMGs que os demais grupos. O grupo das primigestas, parto cesárea e parto vaginal apresentou maior contração voluntária máxima na avaliação eletromiográfica que o grupo das pós-menopausadas ($p < 0.0001$), conforme apresentado no gráfico a seguir:

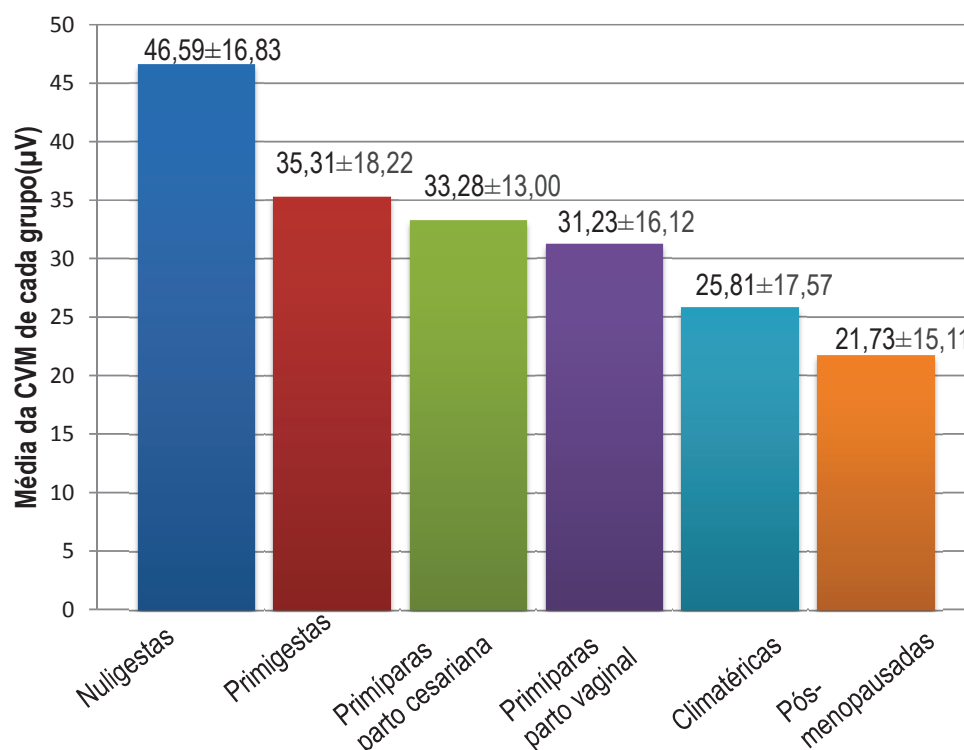


Figura 10. A contratilidade dos MAP no ciclo vital feminino, de acordo com a EMGs (μV) Comparação da contratilidade dos MAP por EMG no ciclo vital feminino - Nuligestas apresentam maior contratilidade que os demais. O grupo das primigestas, parto cesárea e parto vaginal apresentaram maiores valores eletromiográficos que o grupo das pós-menopausadas ($p < 0.0001$)

*Teste utilizado ANOVA.

CVM: contração voluntária máxima.

μv: microvolts

EMGs: eletromiografia de superfície

EMG: eletromiografia

Ao estudar fatores correlacionados com a contratilidade dos MAP, foi verificada correlação negativa significativa entre MAP e a idade, paridade e escores do ICIQ UI-SF e ICIQ-OAB. Não foi verificada correlação entre a contratilidade dos MAP e IMC, conforme demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 2. Correlação da contratilidade dos músculos do assoalho pélvico com as variáveis estudadas.

	EMGs*	ρ^{**}	Amostra
Idade	$p < 0.0001$	-0.3097	331
IMC	$p = 0.1348$	0.0824	331
Paridade	$p < 0.0001$	-0.4094	331
ICIQ IU SF	$p = 0.0001$	-0.2130	322
ICIQ OAB	$p = 0.0006$	-0.0006	322
Palpação Digital	$p < 0.0001$	0.5405	331

Correlação da contratilidade do MAP por EMGs e os fatores estudados. Existe correlação negativa da EMGs com a idade, paridade, presença e gravidade dos sintomas urinários (avaliados pelo ICIQ IU-SF e ICIQ-OAB), bem como a palpação digital. Quanto ao IMC, não foi encontrada correlação.

EMG: eletromiografia

IMC: índice de massa corporal

ICIQ IU-SF: International Consultation on Incontinence Urinary Incontinence Short Form

ICIQ-OAB: International Consultation on Incontinence Questionnaire Overactive Bladder

* Valores de p correspondentes ao coeficiente de Correlação de Spearman.

** ρ = poder da análise

A atividade física influenciou positivamente a contratilidade dos MAP a partir da comparação com mulheres que não praticam atividade física ($p = 0.03$), conforme apresentado na Tabela 3, a seguir:

Tabela 3. Comparação da contratilidade dos músculos do assoalho pélvico entre mulheres sedentárias e não sedentárias

	Média da EMGs μv (DP)	Amostra	p^*
Sedentária	30.24 (18.19)	129	0.03
Não Sedentária	34.54 (17.68)	201	

Comparação da contratilidade dos músculos do assoalho pélvico entre sedentárias e não sedentárias.

Mulheres que realizam atividade física apresentam maior atividade eletromiográfica dos músculos assoalho pélvico.

EMGs: Eletromiografia de superfície

μv : Microvolts

DP: Desvio Padrão

*Teste de Mann-Whitney

Quanto ao impacto da via de parto, observou-se que mulheres nuligestas apresentaram maior atividade eletromiográfica do que aquelas que realizaram parto vaginal, assim como aquelas que realizaram partos vaginal e cesariana. Mulheres que realizaram parto cesariana apresentaram maior atividade eletromiográfica que aquelas que submeteram-se aos partos vaginal e cesariana ($p<0.001$).

Tabela 4. Comparação da contratilidade dos músculos do assoalho pélvico entre os diferentes tipos de parto.

Tipo de parto	Média da EMG μv (DP)	Amostra	Quanto à paridade
Nenhum	38.8 (18.4)	49	
Parto vaginal	25.9 (16.0)	88	43 primíparas 45 multíparas
Parto cesariana	31.5 (15.0)	70	49 primíparas 21 multíparas
Parto vaginal e cesariana	21.2 (15.3)	19	

Descrição e comparação da contratilidade dos MAP de acordo com o tipo de parto. Nuligestas apresentaram maior EMG do que aquelas que realizaram parto vaginal, e aquelas que realizaram os partos vaginal e cesariana. Mulheres que realizaram o parto cesariana apresentaram maior atividade eletromiográfica que às submetidas aos partos vaginal e cesariana ($p<0.001$).

EMG: eletromiografia

μv : microvolts

DP: desvio padrão

*ANOVA com as variáveis transformadas em postos ($p<0.001$)

4.2 Quanto aos fatores que estão associados a coativação entre os músculos transversos do abdome/oblíquo interno e o assoalho pélvico

Com objetivo de avaliar a coativação entre o TrA/OI e o MAP, houve a aplicação do critério de exclusão $\text{IMC} \leq 25\text{kg/m}^2$ e a correta contração do TrA/OI, o qual determinou diminuição do número de pacientes incluídas ($n=239$). Sendo assim, nesse grupo, restaram 92 mulheres, a maioria era casada (54.35%), com

escolaridade de nível superior (43.48%), empregada (52.17%), sedentária (56.52%) e declarou cor da pele branca (80.43%), com idade média de 28.52 anos e IMC de 22.70 kg/m².

As características específicas das gestantes e puérperas encontram-se na tabela 5 abaixo.

Tabela 5. Características das gestantes e puérperas estudadas sobre a coativação entres MAP e TrA/OI.

Variáveis	Amostra	Média (DP)
Idade Gestacional (semanas)	21	28,57 (4,08)
Aumento de peso - Primigestas (Kg)	21	8,48 (5,38)
Aumento de peso – Puérperas (Kg)	20	13,70 (3,66)
Peso Recém Nascido (g)	20	3.217 (333,05)

DP: Desvio Padrão

Kg: Quilograma

g: Gramas

Os valores eletromiográficos utilizados para a análise da coativação foram as médias do repouso e da CVM dos músculos analisados. Na tabela 6 são apresentadas as médias destes valores.

Tabela 6. Média do repouso e contração voluntária máxima dos músculos estudados.

Variáveis	Amostra	Média (DP)
Repouso EMG MAP (µV)	92	11,31 (4,84)
Repouso EMG ABD (µV)	92	12,08 (4,57)
CVM MAP (µV)	92	37,82 (17,33)
CVM ABD (µV)	92	27,80 (18,73)

DP: Desvio Padrão EMG: Eletromiografia MAP: Músculos Assoalho Pélvico

ABD: Abdome µV: Micivolts CVM: Contração Voluntária Máxima

As variáveis que influenciaram a coativação dos MAP a partir da solicitação dos músculos TrA/OI foram: gestação ($p=0.01$); atividade física ($p=0.03$); e presença/gravidade da IU, avaliada por meio do escore total do questionário ICIQ UI-SF ($p=0.005$). Os demais fatores, como idade ($p=0.6$), IMC ($p=0.5$), puerpério ($p=0.17$) e os sintomas de BH, investigados por meio do escore total do questionário ICIQ-OAB ($p=0.16$), não foram significativos, conforme apresentado na tabela 7.

Tabela 7. Fatores que interferem na coativação entre os músculos TrA/OI e MAP: Gestação, ICIQ IU SF e prática de atividade física.

Fator Analisado	p	Relação	Poder
Gestação	0.01	Negativa	0,74
ICIQ IU SF	0.005	Negativa	0,97
Prática atividade física	0.03	Positiva	0,56
Idade	0.6	Nenhuma	-
ICIQ OAB	0.1	Nenhuma	-
Puerpério	0.1	Nenhuma	-
IMC	0.5	Nenhuma	-
Paridade	0.1	Nenhuma	-

ICIQ IU-SF: International Consultation on Incontinence Urinary Incontinence Short Form

ICIQ-OAB: International Consultation on Incontinence Questionnaire Overactive Bladder

Dentre os fatores que influenciaram a coativação, destaca-se que a atividade elétrica dos MAP e TrA/OI mostrou-se superior entre mulheres praticantes de atividade física ($p=0.03$) e inferior entre gestantes ($p=0.01$) e naquelas que apresentaram escores mais elevados do questionário ICIQ UI-SF ($p<0.0001$).

Os resultados foram submetidos à análise conjunta, no intuito de se investigar quais das variáveis influenciariam conjuntamente a EMGs. Verificou-se que a

atividade física e ICIQ UI-SF, conjuntamente, influenciaram a contratilidade dos MAP e TrA/OI.

5.0 DISCUSSÃO

Embora não existam parâmetros pré-estabelecidos para a avaliação eletromiográfica dos MAP, muitos pesquisadores têm utilizado a EMGs para investigações funcionais. Botelho et al. (82) encontraram correlação entre os métodos de palpação digital e avaliação por meio da EMGs e referiram que ambos os métodos podem ser utilizados na prática clínica e em pesquisas.

O AP feminino é uma estrutura complexa e vulnerável (3), que recebe influência da interação de fatores ao longo da vida, como o envelhecimento, o estado hormonal e história obstétrica, fatores estes que juntos podem predispor às disfunções dos MAP (55). Neste estudo, foram analisadas as fases do ciclo de vida feminino, e verificou-se que a contratilidade dos MAP alterou-se ao longo da vida das mulheres. Nossos resultados demonstraram que a atividade eletromiográfica dos MAP correlacionou-se negativamente com a idade, paridade, presença e gravidade dos sintomas urinários. Estes resultados corroboram os Resende et al. (2012) (86), que compararam as primigestas e nulíparas e encontraram que a CVM do MAP foi significativamente maior no grupo de nulíparas que no grupo das primigestas. Ao estudar o tipo de parto, Aukee et al. (2003), apresentaram que os valores de EMGs encontrados foram dependentes do parto vaginal (51). Botelho et al. (2010) relataram que o parto vaginal foi associado à diminuição da contratilidade dos MAP 45 dias após o parto, quando comparado com a cesariana eletiva e de emergência (25).

Diferente de Aukee et al. (2003), em nosso estudo, foi encontrada correlação inversa entre paridade e atividade eletromiográfica dos MAP, ou seja, quanto maior

o número de gestações, menor contratilidade verificada (51). De acordo com Chen & Soon, (2007), a paridade pode ser um fator potencial para predispor às disfunções dos MAP ao interagir com a idade (55). Em nosso estudo, encontramos que tanto a paridade quanto a idade apresentaram correlação inversa com a atividade eletromiográfica dos MAP.

Embora Zhang et al. (2006) não tenham encontrado correlação entre a menopausa e os seus resultados de EMGs, os sintomas do trato urinário inferior são comuns em mulheres idosas, sendo que a menopausa e deficiência de estrógeno têm sido implicados na etiologia dos sintomas do trato urinário inferior, tal como nos sintomas da BH (87). Em nossos resultados, o grupo das mulheres pós menopausadas apresentou menores valores eletromiográficos ao serem comparados aos demais grupos do ciclo vital feminino.

Em uma revisão sistemática recente (88), foi apresentado que, mesmo havendo grande variabilidade metodológica nos estudos, a ativação dos MAP associou-se com a continência urinária feminina. Assim como em nosso estudo, utilizando EMGs dos MAP, Aukee et al. (2003) (51) encontraram que as mulheres incontinentes tiveram menor atividade eletromiográfica quando comparadas às continentes, enquanto Burti et al. (2014) (89) apresentaram em seu estudo que as mulheres com IUE demonstraram pior desempenho dos MAP durante testes de resistência do que as mulheres continentes, corroborando as conclusões de Zhang et al. (2006) (87), que mostraram correlação inversa entre os achados EMG e IUE.

Ao estudarmos a correlação entre os escores do ICIQ-OAB e a contratilidade dos MAP, encontramos que conforme os escores aumentam, a atividade eletromiográfica diminui. Marques et al. (2013) (28) demonstraram diminuição da

pontuação do ICIQ-OAB após um programa de TMAP para gestantes e puérperas, de forma concomitante ao aumento da contratilidade dos MAP. Por outro lado, em estudo realizado por Knight et al. (2012) (90), não houve diferença significativa na EMGs quando foram comparadas mulheres assintomáticas e mulheres com sintomas de BH. No nosso estudo, verificamos correlação inversa entre atividade eletromiográfica dos MAP e a pontuação ICIQ-OAB.

De acordo com a Teoria Integral, proposta por Petros e Ulmsten em 1990 (91), os sintomas de IU, excluindo os de causas inflamatórias e neurogênicas, decorrem de defeitos anatômicos da parede vaginal e/ou dos seus tecidos de sustentação, bem como que as terminações nervosas localizadas na base da bexiga são extremamente sensíveis e que a integridade anatômica da vagina e de seus tecidos de sustentação preveniriam a sua ativação, a qual seria prematura nas pacientes com prolapso vaginais. Portanto, segundo a Teoria Integral, a integridade anatômica dos MAP previniria a urgência miccional (91). Burgio et al. mostraram que a contração voluntária dos MAP inibe reflexamente a excitação parassimpática do detrusor colaborando com a melhora da urgência miccional (92). Shafik e Shafik (2003), demonstraram que a contração do músculo puborretal e do esfíncter externo da uretra impedem a abertura do esfíncter uretral interno, resultando no relaxamento do detrusor e supressão da urgência miccional (93). Assim, ainda que com algumas controvérsias, é lícito supor alguma participação do MAP para a função vesical adequada.

De acordo com a ICS (22), a obesidade está associada com as disfunções dos MAP. No entanto, de forma semelhante aos nossos achados, outros estudos (51,87) que empregaram a EMGs não mostraram tal correlação. Nordander et al. (2003) (94)

relataram, em seu estudo, que IMC representa uma estimativa aproximada da gordura subcutânea, uma vez que também inclui gordura intra-abdominal, massa muscular e outros tecidos. Todavia, essa interpretação não é, necessariamente, verdadeira para grupos específicos, como, por exemplo, atletas com grande massa muscular ou indivíduos obesos com músculos mais fracos.

Segundo Minetto et al. (2013) (95), há poucos estudos sobre a EMG na obesidade, em parte pois a qualidade do sinal mioelétrico é negativamente afetada pela espessura da gordura subcutânea, de tal forma que as unidades motoras e os eletrodos estão separados por um tecido biológico que pode ser considerado como um condutor passivo, e as propriedades condutoras determinam em grande parte as características dos sinais de EMG de superfície detectados, em termos de amplitude do sinal e de frequência. Esse autor detectou correlações negativas significativas entre a espessura do tecido subcutâneo e os valores de RMS (root mean square) obtidos. Resumidamente, quanto menor a espessura do tecido subcutâneo, maiores as estimativas do RMS. Há, também, estudo que sugere a interação entre IMC e idade como fator predisponente para disfunções dos MAP (55). De modo geral, os estudos mostram a relação do IMC e da função dos MAP, entretanto estas conclusões são com o uso de metodologias diferentes do nosso estudo, o qual ao utilizarmos a EMGs não encontramos esta correlação.

De modo geral, o mecanismo natural das disfunções dos MAP em mulheres idosas não é bem compreendido nem explorado. A idade parece desempenhar um papel negativo na estrutura e função dos MAP em mulheres. O envelhecimento pode intensificar a deterioração do assoalho pélvico durante a vida das mulheres (55). Aukee et al. (2003) (51) mostraram que atividade eletromiográfica dos MAP diminui

durante o envelhecimento, mesmo em mulheres continentais. Encontramos em nosso estudo, correlação inversa entre a idade e atividade eletromiográfica, assim como no questionário ICIQ-SF correspondente ao sintoma de incontinência urinária.

Segundo estudo retrospectivo, 70% das mulheres com disfunção do MAP não foram capazes de realizar a contração correta e voluntária desses músculos e 97% delas apresentaram baixa força dos MAP (96). Com resultados diferentes, Henderson et al. (2013) (97) avaliaram 779 mulheres com o uso da Escala de Brinks e demonstraram que a maioria das mulheres sem ou com desordens leves dos MAP podem contrair corretamente esses músculos depois de uma orientação verbal simples sendo que, das 120 mulheres que iniciaram a contração incorretamente, 78% aprenderam após breve instrução. Tendo em vista que a perda da nossa amostra inicial foi de 13%, consideramos, que o uso da palpação bidigital e da EMGs proporciona o aprendizado e/ou a confirmação da correta contração dos MAP. Nossos achados apresentam um número inferior ao apresentado no estudo de Bo e Sherburn (2005), o qual relata que 30% das mulheres não são capazes de contrair os MAP (6). Kim J et al. (2014) (98), com objetivo de verificar se a contração precisa do MAP com feedback visual afetaria a espessura dos músculos abdominais, utilizaram US no MAP e no TrA e verificaram que a espessura TrA aumentou mais durante a contração do MAP sem feedback visual do que durante a contração precisa do MAP com feedback visual. Em nosso estudo, as pacientes não eram orientadas a utilizar o feedback do canal que não fosse do músculo solicitado, e como no estudo de Kim J et al., a espessura do TrA aumentou com contração do MAP.

Analisando a coativação no ciclo gravídico puerperal, Pereira et al.(2013) (29) concluíram que o padrão de coativação do TrA/OI foi modificado em primigestas,

quando comparadas às nuligestas, e que as adaptações maternas podem provocar alterações no comportamento motor dos músculos, não se sabendo ainda se tais mudanças são temporárias ou permanentes. Kim Haroo et al. (2014) (71) referiram em seu estudo com nuligestas e puérperas que, devido à extensão excessiva dos músculos abdominais durante a gravidez, no grupo de puérperas ainda se encontra menor mobilização do TrA, e concluíram que o parto afetou a pressão vaginal das puérperas estudadas e que o TrA e o OI também foram influenciados. Os mesmos autores concluíram que esses fatores estariam interligados, ou seja, a baixa pressão vaginal enfraqueceu a habilidade de contrair o TrA. Kim et al. (2012) (99) compararam o efeito do parto na pressão vaginal e na atividade muscular abdominal durante contração dos MAP. Em relação aos músculos abdominais, o OI apresentou diferença significativa em nulíparas e após o parto vaginal. Em estudo de Pereira et al. (2013) (29), ao analisar somente o grupo de mulheres em fase puerperal, não foram encontrados valores significativos para a coativação, independentemente do tipo de parto.

Madill, Harvey e McLean (2010) (20) estudaram os padrões de ativação dos músculos reto abdominal, oblíquo externo e oblíquo interno pela EMGs e os MAP usando um sensor vaginal de pressão em mulheres com IUE e continentes, durante esforço de tosse, na postura supina e ortostática. Observaram que a resposta sincrônica dos MAP e dos músculos abdominais não foi notada em mulheres com IUE, o que poderia explicar o porquê das perdas urinárias durante a tosse.

Encontramos em nosso estudo correlação inversa entre os escores ICIQ UI-SF e coativação dos MAP e TrA/OI, corroborando com os dados de Hung et al. (2010) (72), que sugeriram como alternativa de tratamento para IU o treinamento de funções

combinadas do diafragma, contração abdominal baixa e MAP. Da mesma forma, Junginger B et al. (2014) (73), propôs a recuperação dos mecanismos fisiológicos para IUE e BH sugerindo pré-contrações do MAP e TrA, treinamento da coordenação, contrações submáximas sustentadas, e integração dos exercícios dos MAP na rotina de vida diária, e concluiu que essa proposta seria viável e eficaz, com taxas de cura de 67% e 78%, para IUE e BH, respectivamente. Embora exista a coativação entre o TrA e os MAP, Bo K et al. (2003) (100) demonstraram, com o uso de US, que a contração dos MAP causou maior variação da espessura muscular (11.2 mm), que quando solicitado o músculo TrA (4.3 mm), sugerindo que a contração dos MAP é mais eficaz isoladamente do que quando solicitado o TrA, enquanto que, quando solicitados juntos os MAP e TrA apresentaram espessura de 8.5 mm. Todavia, Arab Am e Chehreghazi M (2011) (101) não encontraram diferenças significativas na contração abdominal ao investigar as mudanças na espessura dos músculos abdominais em resposta a contração dos MAP em mulheres com ou sem incontinência.

Kim B et al., em 2014 (102), com o objetivo de verificar a eficácia da contração do MAP por comparação da espessura do músculo TrA, dividiram seu grupo de estudo por idade, sendo o grupo I com média de 33,5 anos e o grupo II com 49,69 anos. A espessura do TrA foi significativamente aumentada com 30 cmH₂O no grupo I (mais jovem), e aumentada com 20 cmH₂O no grupo II. Os autores concluíram que diferentes contrações abdominais dependem da pressão vaginal e que mulheres na meia idade neste estudo aumentaram a pressão de contração vaginal por usar seus músculos abdominais mais que seus MAP. Em nosso estudo, não encontramos a idade como um fator relacionado com a coativação entre os MAP e TrA/OI e

corroboramos os achados de Kim B et al. (2014) (102) que, ao apresentarem seus resultados, afirmaram que os músculos abdominais podem aumentar a atividade dos MAP. Conclusões semelhantes também já foram publicadas por Neumann P e Gill V (2002) (19) e pelo mesmo autor, Kim B, em estudo no ano de 2012 (99).

Kamel et al. (2013) (103), estudando mulheres obesas incontinentes, as dividiram em dois grupos e aplicaram protocolos diferentes, sendo um de treinamento dos músculos TrA/OI e outro com treinamento exclusivo dos MAP. Após 12 semanas, ambos os grupos apresentaram aumento significativo da pressão vaginal, mas o grupo no qual foi realizado o treinamento dos músculos TrA/OI apresentou efeito superior após seguimento de 24 semanas. Nossos resultados foram concordantes deste estudo, tendo em vista que o IMC não foi um fator determinante para a coativação dos MAP e que a IU verificada inicialmente apresentou-se como um fator de interferência.

Apesar de ser notória a importância da atividade física na saúde da mulher, até o momento não foram encontrados estudos que relatassem a influência do exercício físico na coativação entre os músculos TrA/OI e os MAP. Todavia, ressaltamos o resultado positivo, ou seja, os maiores valores da EMGs, tanto para os MAP quanto para o TrA/OI em mulheres praticantes de atividade física, o que nos sugere que tal comportamento parece ser um fator protetor para disfunções dos MAP. Quando estudados apenas os MAP, a atividade física mostrou-se uma das estratégias que podem minimizar os efeitos do processo de envelhecimento, além de seu papel no controle do peso corporal e na prevenção da obesidade, os quais podem ter efeito benéfico sobre o mecanismo de continência (60,61).

No entanto, alguns estudos (62,63) têm demonstrado que a atividade física em mulheres é um fator de risco para o desenvolvimento de IU, especialmente durante o esforço, devido ao aumento da força de reação ao solo e, conseqüentemente, aumento da pressão abdominal. Jiang et al. (2004) (64) afirmaram que o comprometimento do mecanismo de continência está relacionada com a frequência de exercícios físicos, principalmente os de alto impacto, que comprometem os mecanismos de apoio, suspensão e retenção do assoalho pélvico, por meio de sobrecarga repetida. Em nosso estudo, somente foram incluídas mulheres que praticavam atividades de baixo impacto, e os resultados se apresentaram positivos, com valores significativamente mais altos de EMGs em relação às não praticantes, apresentando-se como um fator protetor para as disfunções desse grupo muscular.

Os *guidelines* da *American Urological Association* (104) recomendam o treinamento vesical, estratégias de controle e o TMAP como terapias de primeira linha no manejo clínico da BH. Estudos já comprovaram a eficácia do TMAP, mas possíveis efeitos da coativação entre os MAP e TrA/OI em pacientes com BH ainda necessitam de estudos complementares.

Como visto em alguns estudos citados anteriormente, tem sido crescente o emprego do US para mensurar a atividade dos músculos abdominais. Hodges et al. (2003) (105) estudaram a mudança da espessura e do comprimento do músculo TrA e IO por US e concluiu haver boa correlação com a EMG desses músculo desde que com baixos níveis de contração, apresentando valores significativos quando 22% da CVM para a espessura do IO e 12% para o comprimento do TrA, relatando que o US pode ser usado para detectar baixos níveis de atividade muscular, mas não discriminar contração forte e moderada.

McMeeken et al. (2004) (106) encontrou correlação entre US e EMG em todos os níveis de atividade. Entretanto, esses estudos foram realizados com eletromiografia de agulha. De forma contrária, Tahan et al. (2013) (107), utilizando um hardware que atua com sistema de gatilho para gravar as atividades dos músculos abdominais detectadas em US e EMG de forma sincrônica, estudaram a espessura do TrA e OI e concluíram que as alterações na espessura da musculatura abdominal profunda não podem ser utilizadas para indicar as mudanças na atividade elétrica desse grupo muscular.

Em nossa pesquisa, optamos por utilizar o estudo eletromiográfico para avaliação de ambos os músculos e de forma simultânea, tendo em vista que estaríamos avaliando as mesmas condições musculares fisiológicas e com um mesmo parâmetro de mensuração. De forma diversa, a maioria dos estudos utilizaram mais de um instrumento para avaliar a coativação, o que limita, em parte, comparações como nossos dados.

O valor da EMGs como ferramenta de diagnóstico ainda não está bem estabelecida, de maneira que sugere-se mais estudos sobre a contratilidade dos MAP associada à coativação para o aprimoramento e comprovação dos fatores que levam à alteração do comportamento desses grupos musculares na mulher.

Ao estudar o comportamento dos MAP e sua coativação podemos analisar melhor a eficácia dos programas de treinamento empregados na prática clínica, tornando-os mais efetivos e proporcionando visão específica da fase na qual a mulher se encontra e os respectivos fatores relacionados a vulnerabilidade destes músculos. Dessa forma busca-se aprimorar os protocolos de prevenção e treinamento das disfunções dos MAP.

6.0 CONCLUSÃO

A contratilidade dos MAP é maior no grupo de nuligestas, seguida dos grupos de primigestas primíparas de parto cesariana, primíparas de parto vaginal, climatéricas e pós-menopausadas. A atividade eletromiográfica dos MAP apresentou correlação inversa com a idade, paridade, altos escores do ICIQ IU SF e ICIQ OAB. Mulheres não sedentárias apresentam maior contratilidade dos MAP quando comparadas as sedentárias.

A coativação entre o TrA/OI e o MAP é influenciada diretamente pela atividade física, e inversamente pela gestação e ICIQ IU SF. Conjuntamente, a coativação é influenciada diretamente pela prática de atividade física e inversamente pelo escore ICIQ IU SF.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moore KL, Agur AML. Fundamentos de Anatomia Clínica. Segunda Edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 170-173, 2002.
2. Messelink B, Benson T, Berghmans B, Bo K, 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. *Neurourol and Urodynamics* 2005; 24 (4): 374–380.
3. Mannella P, Palla G, Bellini M, et al. The female pelvic floor through midlife and aging. *Maturitas* 2013;76(3):230-234.
4. Shafik A, Asaad S, Doss S. The histomorphologic structure of the levator ani muscle and its functional significance. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2002; 13(2):116-224.
5. Butrick CW. Patophysiology of pelvic floor hypertonic disorders. *Obstetr Gynecol. Clin North Am* 2009; 36(3):699-705.
6. Bo K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. *Phys Therapy* 2005; 85(3):269-282.
7. Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am J Obst Gynecol* 1948; 56(2):238-248.
8. Bo K, Lilleas F, Talseth T, Hedlund H. Dynamic MRI of pelvic floor muscles in an upright sitting position. *Neurourol Urodyn* 2001; 20:167-174.
9. Sapsford R. The pelvic floor: A clinical model for function and rehabilitation. *Physiotherapy* 2001;87:620–630.

10. Sapsford RR, Hodges PW. Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Aug;82(8):1081-1088.
11. Liemohn WP, Baumgartner TA, Gagnon LH. Measuring core stability. *J Strength Cond Res* 2005;19:583–586.
12. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med* 2006;36:189–198.
13. Hodges PW, Gandevia SC. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *J Appl Physiol* 2000;89: 967–976.
14. Hodges PW, Sapsford R, Pengel LHM. Postural and Respiratory Functions of the Pelvic floor Muscles. *Neurourology and Urodynamics* 2007; 26:362-371.
15. Sapsford R, Hodges PW, Richardson CA, et al. Co-activation of the Abdominal and Pelvic Floor Muscles during Voluntary Exercises. *Neurourology and Urodynamics* 2001;20:31-42.
16. Sapsford R. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. *Manual Therapy* 2004;9:3–12.
17. Piret e Béziers. *Fisiologia da Terapia Manual*: Summus Editorial 1989; 141-171.
18. Fozzatti C, Hermann V. Abordagem da Incontinência Urinária de Esforço Feminina pela Reeducação postural Global. In Palma P. *Urofisioterapia Aplicações clínicas das técnicas fisioterapêuticas nas disfunções miccionais e do assoalho pélvico*. Santos A. Primeira Edição. Campinas Personal Link, 2009. 285-294.
19. Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *Intern Urogynecol J* 2002;13:125–132.

20. Madill JS, Harvey MA, McLean L. Women with stress urinary incontinence demonstrate motor control differences during coughing. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2010;20 (5): 804-812.
21. Peschers UM, Gingelmaier A, Jundt K, Dimpfl T, Leib B. Evaluation of pelvic floor muscle strength using four different techniques. *International Urogynecol J Munich* 2001; 12:27-30.
22. Haylen BT, Ridder D, Freeman RM, et al: An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Int Urogynecol J* 2010; 21(1):5-26.
23. Laycock J, Jerwood D. Pelvic floor muscle assessment: The perfect scheme. *Physiother* 2001; 87 (12):631-642.
24. Coletti SH, Haddad JM, Barros JPF. Avaliação funcional do assoalho pélvico. In: Amaro JL, Haddad JM, Trindade JCS, Ribeiro RM. *Reabilitação do assoalho pélvico nas funções urinárias e anorretais*. São Paulo (SP): Segmento Farma; 2005. P.67-75.
25. Botelho S, Riccetto C, Hermann V, et al. Impact of delivery mode on electromyographic activity of pelvic floor: Comparative prospective study. *Neurourol Urodyn* 2010;29:1258–1261.
26. Siroky MB. Electromyography of the perineal floor. *Urol Clin North Am* 1996;23(2):299-307.
27. Grape HH, Dederling A, Jonasson AF. Retest reliability of surface electromyography on the pelvic floor muscles. *Neurourol Urodyn* 2009;28(5):395-399.

28. Marques J, Botelho S, Pereira LC, et al. Pelvic floor muscle training program increases muscular contractility during first pregnancy and postpartum: electromyographic study. *Neurourol Urodyn* 2013; 32(7):998-1003.
29. Pereira LC, Botelho S, Marques J et al. Are Transversus Abdominis/Oblique Internal and Pelvic Floor Muscles Coactivated During Pregnancy and Postpartum? *Neurourol and Urodyn* 2013; 32:416–419.
30. Pereira SB, Noronha J. Eletromiografia aplicada ao assoalho pélvico In: Palma PCR, Bergams B, Seleme M, et al. Urofisioterapia aplicações clínicas das técnicas fisioterapêuticas nas disfunções miccionais e do assoalho pélvico. Segunda edição 2014 143-145.
31. Gregory WT, Nygaard I. Childbirth and pelvic floor disorders. *Clin Obstet Gynecol* 2004; 47(2):394-403
32. Wesnes SL, Hunskaar S, Bo K, et al. The effect of urinary incontinence status during pregnancy and delivery mode on incontinence postpartum. A cohort study. *BJOG* 2009; 116(5):700-707.
33. Iosif S. Stress incontinence during pregnancy and in puerperium. *Int J Gynaecol Obstet* 1981; 19:13-20.
34. MacLennan AH, Taylor AW, Wilson DH, et al. The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *BJOG: Int J Obstet Gynaecol* 2000; 107:1460-1470.
35. Wijma J, Weis Potters AE, Van der Mark TW, et al. Displacement and recovery of the vesical neck position during pregnancy and after childbirth. *Neurourol Urodyn* 2007; 26(3):372-376.

36. Foldspang A, Hvidman L, Mommsen S, et al. Risk of postpartum urinary incontinence associated with pregnancy and mode of delivery. *Acta Obst Gynecol Scand* 2004; 83(10):923-927.
37. Viktrup L, Lose G, Rolff M, et al. The symptom of stress incontinence caused by pregnancy or delivery in primíparas. *Obstet Gynecol* 1992; 79(6):945-949.
38. Hannah ME, Whyte H, Hannah WJ, et al. Maternal outcomes at 2 years after planned cesarean section versus planned vaginal birth for breech presentation at term: the international randomized Term Breech Trial. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191(3):917-927.
39. Scarpa KP, Herrmann V, Palma PCR, et al. Sintomas do trato urinário inferior três anos após o parto. Estudo prospectivo. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2008;30:355–359.
40. Rogers R. Urinary stress incontinence in women. *N Engl J Med* 2008; 358(10):1029-1036.
41. Wohlrath KJ, Rardin CR. Impact of Route of Delivery on Continence and Sexual Function. *Clin Perinatol* 2008; 35:583-590.
42. Wesnes SL, Rortveit G, Bo K, et al. Urinary incontinence during pregnancy. *Obstet Gynecol* 2007; 109:922-928.
43. Robinson D, Cardozo L. Estrogens and the lower urinary tract Neurourology and Urodynamics 2011; 30 (5): 754–757.
44. Nygaard CC, Betschart C, Hafez AA, et al. “Impact of menopausal status on the outcome of pelvic floor physiotherapy in women with urinary incontinence,” *International Urogynecology Journal* 2013; 24(12) 2071–2076.

45. Robinson D, Cardozo L. The role of estrogens in female lower urinary tract dysfunction. *Urol* 2003; 62(Suppl 1): 45-51.
46. Hillard T. The postmenopausal bladder. *Menopause Int* 2010; 16(2):74-80.
47. Clobes AM, Delancey JOL, Morgan DM. Urethral circular smooth muscle in young and old women. *Am J Obst Gynecol* 2008; 198(5): 587e1-587e5.
48. Perucchini D, DeLancey JOL, Ashton-Miller JÁ et al. Age effects on urethral striated muscle. I. Changes in number and diameter of striated muscle fibers in the ventral urethra. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 186:351-355.
49. Ashton Miller J, Delancey JOL. Functional anatomy of the female pelvic floor. *Ann NY Acad Sci* 2007; 1101:266-296.
50. Lee JY, Lee DC. Muscle strength and quality are associated with severity of menopausal symptoms in peri-and post-menopausal women. *Maturitas* 2013; 76:88-94.
51. Aukee P, Penttinen J, Airaksinen O. The effect of ageing on the electromyographic activity of pelvic floor muscles: A comparative study among stress incontinent patients and asymptomatic women. *Maturitas* 2003; 44:253-257.
52. Minassian VA, Drutz HP, Al-Badr A. "Urinary incontinence as a worldwide problem," *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 2003; 82 (3) 327–338,
53. Hsieh CH, Su TH, Chang ST, Lin SH, Lee MC, Lee M.Y, "Prevalence of and attitude toward urinary incontinence in postmenopausal women," *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 2008; 100(2) 171–174.
54. Chmielewska DD, Piecha M, Kwasna K, et al. "Urinary incontinence: a problem of the modern woman" *Menopause Review* 2013; 5: 378–384.

55. Chen GD, Soon CNG. Functional and structural changes of the pelvic floor in the ageing women. *Incont Pelvic Floor Dysfunct* 2007; 1(3):81-84.
56. Bø K. Urinary incontinence, pelvic floor dysfunction, exercise and sport. *Sports Med* 2004; 34(7):451-464.
57. Chen GD. Pelvic floor dysfunction in aging women. *Taiwan J Obstet Gynecol* 2007; 46(4):374-378.
58. McGrother CW, Donaldson MMK, Hayward T, et al. Urinary storage symptoms and comorbidities: a prospective population cohort study in middle-aged and older women. *Age and Ageing* 2006; 35:16-24.
59. DeMaagd GA, Davenport TC. Management of urinary incontinence. *Physio Therapy* 2012; 37(6):345-361.
60. Townsend MK, Danforth KN, Rosner B, et al. Physical Activity and Incident Urinary Incontinence in Middle-Aged Women. *J Urol* 2008;179(3):1012-1017.
61. Danforth KN, Shah AD, Townsend MK, et al. Physical Activity and Urinary Incontinence Among Healthy, Older Women. *Obstet Gynecol* 2007;109(3):721-727.
62. Thyssen HH, Clevin L, Olesen S, Lose G. Urinary incontinence in elite female athletes and dancers. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2002;13(1):15-17.
63. Bø K, Borgen JS. Prevalence of stress and urge urinary incontinence in elite athletes and controls. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(11):1797-1802.
64. Jiang K, Novi JM, Darnell S, Arya LA. Exercise and urinary incontinence in women. *Obstet Gynecol Surv* 2004;59(10):717-721.
65. Subak LL, Richter HE, Hunskaar S. Obesity and Urinary Incontinence: Epidemiology and Clinical. *J Urol* 2009 December ; 182(6 Suppl): S2–S7.

66. Jackson RA, Vittinghoff E, Kanaya AM, et al. Urinary incontinence in elderly women: findings from the Health, Aging, and Body Composition Study. *Obstet Gynecol* 2004;104:301.
67. Hunskaar S. A systematic review of overweight and obesity as risk factors and targets for clinical intervention for urinary incontinence in women. *Neurourol Urodyn* 2008; (27),749–757.
68. Andrew L. Siegel. Review Article. Pelvic Floor Muscle Training in Males: Practical Applications. <http://dx.doi.org/10.1016/j.urology.2014.03.016>.
69. Britnell SJ, Cole JV, Isherwood L, et al. Postural health in women: The role of physiotherapy. *J Obstet Gynecol Can* 2005; 27(5) 493-510.
70. Mateus LM, Mazzari CF, Mesquita RA, Oliveira J. Influência dos exercícios perineais e dos cones vaginais, associados à correção postural, no tratamento da Incontinência Urinária Feminina. *Rev Bras Fisiot* 2006; 10(4):387-392.
71. Kim H, Kak H, Boin Kim. A Comparison of Vaginal Pressures and Abdominal Muscle Thickness According to Childbirth Delivery Method during the Valsalva Maneuver. *J Phys Ther Sci* 2014;26:443-445.
72. Hung HC, Hslao SM, Chih SY, et al. An alternative intervention for urinary incontinence: retraining diaphragmatic, deep abdominal and pelvic floor muscle coordinated function. *Man Ther* 2010;15:273-279.
73. Junginger B et al. Bladder-neck effective,integrative pelvic floor rehabilitation program: follow-up investigation *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 2014;174:150-153

74. Bø K, Mørkved S, Frawley H, et al. Evidence for Benefit of transversus abdominis training alone or in combination with pelvic floor muscle training to treat female urinary incontinence: A systematic review. *Neurourol Urodyn* 2009;28:368-373.
75. Organização Mundial da Saúde. WHO. Recommended definitions terminology and format for statistical tabels related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1977;56:247-53.
76. Hall AF, Theofrastous JP, Cundiff GW, et al. Interobserver and intraobserver reliability of the proposed International Continence Society, Society of Gynecologic Surgeons, and American Urogynecologic Society pelvic organ prolapse classification system. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175:1467-1470.
77. Abrams P, Avery K, Gardener N, et al. ICIQ Advisory Board. The international consultation on incontinence modular questionnaire: www.iciq.net. *J Urol* 2006;175:1063-1066; discussion 1066.
78. Tamanini JT, Dambros M, D'Ancona CA, et al. Validação para o português do "International Consultation on Incontinence Questionnaire—Short Form" (ICIQ-SF). *Rev Saúde Pública* 2004;38(3):438–444.
79. Pereira SB, Thiel RR, Riccetto C, et al. Validação do International Consultation on Incontinence Questionnaire Overactive Bladder (ICIQ-OAB) para a língua portuguesa. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2010;32(6):273–278.
80. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Postural activity of the pelvic floor muscles is delayed during rapid arm movements in women with stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2007;18:901–911.
81. Blok JH, Stegeman DF. Simulated bipolar SEMG characteristics. In: Hermens HJ, Freriks B, editors. *SENIAM 5: The state of the art on sensors and sensor*

placement procedures for surface electromyography: a proposal for sensor placement procedures, ISBN 90-75452-09-8, 1997:60–70

82. Botelho S, Pereira LC, Marques J, Lanza AH, Amorim CF, Palma P et al. Is There Correlation Between Electromyography and Digital Palpation as Means of Measuring Pelvic Floor Muscle Contractility in Nulliparous, Pregnant, and Postpartum Women? *Neurourol Urodyn* 2013;32(5):420-423.

83. Kapandji AI. *Fisiologia Articular Tronco e Coluna Vertebral*. 5ª edição. Editora Médica Panamericana. Rio de Janeiro (RJ); 2000.

84. Sapsford RR, Richardson AC, Stanton RW. Sitting posture affects pelvic floor muscle activity in parous women: An observation study. *Australian J Physiotherapy* 2006; 55:219-222.

85. Atalah E et al (2004), In: *Manual do Ministério da Saúde /Vigilância alimentar e nutricional - Sisvan: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde*.

86. Resende AP, Petricelli CD, Bernardes BT, et al. Electromyographic evaluation of pelvic floor muscles in pregnant and nonpregnant women *Int Urogynecol J* 2012; 23 (8):1041–1045.

87. Zhang Q, Wang L, Zheng W. Surface electromyography of pelvic floor muscles in stress urinary incontinence. *Int J Gynaecol Obstet* 2006;95(2):177–178.

88. Luginbuehl H, Baeyens JP, Taeymans J, et al. Pelvic floor muscle activation and strength components influencing female urinary continence and stress incontinence: A systematic review. *Neurourol Urodyn* 2014 Apr 9. doi: 10.1002/nau.22612. [Epub ahead of print]

89. Burti JS, Hacad CR, Zambon JP, et al. Is there any difference in pelvic floor muscles performance between continent and incontinent women? *Neurourol Urodyn* 2014 Apr 23. doi: 10.1002/nau.22613. [Epub ahead of print]
90. Knight S, Luft J, Nakagawa S, et al. Comparisons of pelvic floor muscle performance, anxiety, quality of life and life stress in women with dry overactive bladder compared with asymptomatic women. *BJU Int* 2012; 109(11): 1685–1689.
91. Petros PEP and Ulmsten UI. An integral theory of female urinary incontinence. Experimental and clinical considerations. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1990; 69 (Suppl 153): 7-31.
92. Burgio KL, Locher JL, Goode PS, et al. Behavioral vs drug treatment for urge urinary incontinence in older women: a randomized controlled trial. *JAMA* 1998;280: 1995-2000.
93. Shafik A and Shafik IA. Overactive bladder inhibition in response to pelvic floor muscle exercises. *World J Urol* 2003; 20: 374-377.
94. Nordander AE JC, Willner AE G, Hansson A°, et al. Influence of the subcutaneous fat layer, as measured by ultrasound, skinfold calipers and BMI, on the EMG amplitude. *Eur J Appl Physiol* 2003; 89: 514-519
95. Minetto MA, Botter A, Šprager S, et al. Feasibility study of detecting surface electromyograms in severely obese patients. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2013; 23: 285-295.
96. Tibaek S, Dehlendorff C. Pelvic floor muscle function in women with pelvic floor dysfunction: A retrospective chart review, 1992–2008. *Int Urogynecol J* 2014;25(5):663-669.

97. Henderson WJ, Wang S, Egger JM , et al. Can women correctly contract their pelvic floor muscles without formal instruction? *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 2013;19(1):8-12.
98. Kim J, Hak S, Jang J. The Effects of Precise Contraction of the Pelvic Floor Muscle Using Visual Feedback on the Stabilization of the Lumbar Region *J. Phys. Ther. Sci* 2014;26:605-607.
99. Kim H, Shim J, Kim B. Analysis of Vaginal Pressure and Abdominal EMG According to Delivery Method during Pelvic Floor Muscle Contraction. *Journal of Physical Therapy Science* 2012;24(1)119-121.
100. Bø K, Sherburn M, Allen T. Transabdominal ultrasound measurement of pelvic floor muscle activity when activated directly or via a transversus abdominis muscle contraction. *Neurourol Urodyn* 2003;22(6):582-8.
101. Arab AM, Chehrehrizi M. The response of the abdominal muscles to pelvic floor muscle contraction in women with and without stress urinary incontinence using ultrasound imaging. *Neurourol Urodyn* 2011;30(1):117-120.
102. Kim B, Hwang-Bo G, Kim H. Comparison of Abdominal Muscle Thickness with Vaginal Pressure Changes in Healthy Women. *J Phys Ther Sci* 2014;26:427-430.
103. Kamel DM, Ali A. Thabet AA, et al. Effect of abdominal versus pelvic floor muscle exercises in obese Egyptian women with mild stress urinary incontinence: A randomised controlled trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal*; 2013;31:12-18.
104. Gormley EA, Lightner DL, Burgio KL, et al; American Urological Association/Society for Urodynamics, Female Pelvic Medicine & Urogenital Reconstruction. Diagnosis and treatment of overactive bladder (non-neurogenic) in adults: AUA/SUFU guideline. *J Urol* 2012;188(Suppl 6):2455-2463.

105. Hodges PW, Pengel LMH, Herbert RD, et al. Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging. *Muscle Nerve* 2003;27:682-692.
106. McMeeken JM, Beith ID, Newham DJ, et al. The relationship between EMG and changes in thickness of transverses abdominais *Clinical Biomechanics* 2004;19:337-342.
107. Tahan N, Arab AM, Arzani P, et al. Relationship between ultrasonography and electromyography measurement of abdominal muscles when activated with and without pelvis floor muscles contraction *Minerva Medica* 2013;104(6):625-630.

8.0 APÊNDICES

8.1 Apêndice 1: Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

N.º Registro CEP: Folha de rosto N.º 162375 / CAAE - 0307.0.213.213-07

Nome da pesquisa: Avaliação eletromiográfica da sinergia entre músculos abdominais e do assoalho pélvico em nulíparas, primigestas, puérperas primíparas e múltiparas.

Pesquisadora responsável: Larissa Carvalho Pereira, Dr. Cássio Luis Zanettini Riccetto, Ft. Ms. Simone Botelho, Dr. Paulo Palma.

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

Introdução e objetivos: A participação nesta pesquisa é voluntária e propõe-se através da análise eletromiográfica verificar o comportamento do assoalho pélvico durante contração dos músculos abdominais; e vice-versa.

Procedimento do estudo: Cada paciente será submetida a uma avaliação clínica, à avaliação funcional do assoalho pélvico (AFA) e ao exame eletromiográfico simultâneo de musculatura abdominal e perineal. Os eletrodos serão distribuídos da seguinte forma: um probe intravaginal, introduzido manualmente com gel lubrificante antialérgico; um eletrodo de superfície adesivo localizado no músculo transverso do abdome/obliquo interno. Após, será solicitada três contrações máximas, voluntárias e sucessivas do assoalho pélvico, separadas por repouso. Do mesmo modo, será solicitado as contrações do abdome. Todas atividades serão direcionadas através de comando verbal do pesquisador.

Não será cobrada qualquer importância para pagamento da consulta ou outros gastos. Seus dados ficarão seguros e serão utilizados de forma anônima no momento em que os resultados forem divulgados.

Declaro ter lido e concordado com o termo acima

Dados referentes ao paciente:

Data: ____/____/____

Nome _____ **RG** _____

Endereço _____

Assinatura do paciente

Assinatura do pesquisador

Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamação do paciente: Profa. Maria Beatriz Rios Ricci Coordenadora
do Comitê de Ética em Pesquisa – PUC Minas. Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 43 sala 107
Telefone: (31)3319-4517- Fax:(31)3319-4517 CEP 30.535-610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil
Telefone do responsável pela pesquisa: (35) 9159-5769

8.2 Apêndice 2: Ficha de avaliação

AVALIAÇÃO

Nome:

Data de nascimento:

Idade:

Data:

Endereço:

Telefone:

Médico:

Peso:

Altura:

IMC:

() Nuligesta

() Primigesta

() Primípara-Vaginal

() Primípara – Cesariana

() Climatérica

() Pós Menopausada

DADOS PESSOAIS

Cor da pele declarada:

(0) Branca

(1) Preta

(2) Outras

Ocupação:

(0) Empregada

(1) Desempregada

(2) Outra

Estado Matrimonial:

(0) Solteira

(1) Casada ou amasiada

(2) Outros

Escolaridade:

(0) Analfabeta

(1) Primeiro Grau

(2) Segundo Grau

(3) Superior

HISTÓRIA PESSOAL:

Co-morbidades:

Diabetes mellitus: (0) não (1) sim

Hipertensão Arterial: (0) não (1) sim

Outras: (0) não (1) sim

Medicamentos: (0) não (1) sim

Cirurgias: (0) não (1) Sim

Realiza atividade física: (0) Não (1) Sim

Quanto tempo _____ Tipo _____

HISTÓRIA CLÍNICA

Número de gestações: _____

Tipos de parto: _____

Ciclo menstrual: _____

Sinais Vitais:

Frequência respiratória: _____

Padrão Respiratório: _____

Pressão Arterial: _____

Frequência Cardíaca: _____

AVALIAÇÃO DO ASSOALHO PÉLVICO

POP-Q _____

AFA: () 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

EMG: _____

AVALIAÇÃO SINTOMAS MICCIONAIS

ICIQ IU-SF _____

ICIQ OAB _____

8.0 ANEXOS

9.0 ANEXOS

9.1 Anexo 1: *International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form (ICQI-SF)* (Brazilian Portuguese)

Nome:

Data:

Muitas pessoas perdem urina alguma vez. Estamos tentando descobrir quantas pessoas perdem urina, e quanto isso as aborrece. Ficaríamos agradecidos se você pudesse nos responder as seguintes perguntas, pensando em como você tem passado, em média nas **ÚLTIMAS QUATRO SEMANAS**.

1. Data de nascimento ____/____/____ (dia/mês/ano)

2. Sexo: Feminino () Masculino ()

3. Com que frequência você perde urina? (assinale uma resposta)	
Nunca	0
Uma vez por semana ou menos	1
Duas ou três vezes por semana	2
Uma vez ao dia	3
Diversas vezes ao dia	4
O tempo todo	5
4. Gostariamos de saber a quantidade de urina que você pensa que perde. (assinale uma resposta)	
Nenhuma	0
Uma pequena quantidade	2
Uma moderada quantidade	4
Uma grande quantidade	6
5. Em geral, quanto que perder urina interfere em sua vida diária? Por favor, circule um número entre 0 (não interfere) e 10 (interfere muito)	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Não interfere Interfere muito	
ICIQ Escore: soma dos resultados 3+4+5=	
6. Quando você perde urina? (Por favor, assinale todas as alternativas que se aplicam a você).	
Nunca	
Perco antes de chegar ao banheiro	
Perco quando tusso ou espirro	
Perco quando estou dormindo	
Perco quando estou fazendo atividades físicas	
Perco quando terminei de urinar e estou me vestindo	
Perco sem razão óbvia	
Perco o tempo todo	

“Obrigado por ter respondido as questões”

9.2 Anexo 2: *International Consultation on Incontinence Questionnaire Overactive Bladder ICIQ-OAB* (Brazilian Portuguese)

Nome:

Data:

Muitas pessoas sofrem eventualmente de sintomas urinários. Estamos tentando descobrir quantas pessoas têm sintomas urinários, e quanto isso incomoda. Agradecemos a sua participação ao responder estas perguntas, para sabermos como tem sido o seu incômodo **durante as últimas 04 semanas**.

1. Informe a sua data de nascimento ____/____/____

2. Informe seu sexo: Masculino () Feminino ()

3a. Quantas vezes você urina durante o dia?	
() 1 a 6 vezes	0
() 7 a 8 vezes	1
() 9 a 10 vezes	2
() 11 a 12 vezes	3
() 13 vezes ou mais	4
3b. O quanto isso incomoda você?	
Circule um número de 0 (não incomoda) a 10 (incomoda muito).	
0 Nada	10 Muito
1	2
3	4
5	6
7	8
9	
4a. Durante a noite, quantas vezes, em média, você tem que se levantar para urinar?	
() nenhuma vez	0
() 1 vez	1
() 2 vezes	2
() 3 vezes	3
() 4 vezes ou mais	4
4b. O quanto isso incomoda você?	
Circule um número de 0 (não incomoda) a 10 (incomoda muito).	
0 Nada	10 Muito
1	2
3	4
5	6
7	8
9	
5a. Você precisa se apressar para chegar ao banheiro para urinar?	
() nunca	0
() poucas vezes	1
() às vezes	2
() na maioria das vezes	3
() sempre	4
5b. O quanto isso incomoda você?	
Circule um número de 0 (não incomoda) a 10 (incomoda muito).	
0 Nada	10 Muito
1	2
3	4
5	6
7	8
9	
6a. Você perde urina antes de chegar ao banheiro?	
() nunca	0
() poucas vezes	1
() às vezes	2
() na maioria das vezes	3
() sempre	4
6b. O quanto isso incomoda você?	
Circule um número de 0 (não incomoda) a 10 (incomoda muito).	
0 Nada	10 Muito
1	2
3	4
5	6
7	8
9	

“Muito obrigado por ter respondido este questionário”