



Universidade Estadual Paulista

ROSANA CARNEIRO MUCHAILH

**IMPORTÂNCIA DA ELETROMIOGRAFIA NA AVALIAÇÃO FUNCIONAL
DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO EM MULHERES
NULÍPARAS CONTINENTES**

Dissertação apresentada ao Curso
de pós-graduação em Bases Gerais da
Cirurgia da Faculdade de Medicina de
Botucatu-UNESP, na área de Agressão
Reparação, Regeneração, Transplantes
de Tecidos e Órgãos, para obtenção de
título de Mestre **em Cirurgia**.

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Amaro

Co-orientadora: Ft. Dra. Mônica Orsi Gameiro

2008

DEDICATÓRIA

“ . . . A arquitetura do universo com bilhões de galáxias e seus infinitos fenômenos parece gritar que não apenas existe um Deus por detrás da cortina da existência, como esse Deus tem um grande sonho! No entanto parece que só os sensíveis ouvem a Sua voz. Descobrir o sonho do Arquiteto da Vida, independente de uma religião, é a responsabilidade e talvez o maior desafio de cada ser humano. . .”

(Augusto Cury)

Dedico esta obra ao meu orientador, mestre e amigo que como profissional de excelência, amplia os horizontes de sua inteligência, fica atento a pequenas mudanças, tem coragem para corrigir rotas, tem capacidade para prevenir erros, tem ousadia de fazer dos seus desafios um canteiro de oportunidades...

E a fisioterapeuta Dra. Mônica Orsi Gameiro, minha co-orientadora, esteja certa de que as lições aqui aprendidas vão muito além desta obra e que serão para mim, acima de tudo, exemplos de caráter, dedicação e profissionalismo...

Dos quais me lembrarei para sempre com carinho. . .

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A DEUS ...

. . . pela Sua presença constante em minha vida, pelo auxílio nas minhas escolhas e por me confortar nos momentos mais difíceis. Agradeço a Deus, do qual todas as coisas dependem, e que em Sua infinita sabedoria e bondade, concedeu-me tudo aquilo que uma simples pessoa pode almejar: família, trabalho e respeito.

Aos meus pais REINALDO E IVONEIDE ...

. . . pelo carinho, dedicação e respeito com que me educaram e pelo maravilhoso exemplo de vida; agradeço pelas oportunidades que me proporcionaram, independentemente do sacrifício necessário e por suas preocupações, pelas noites mal dormidas e pelos fios de cabelos brancos, pois eu sei que jamais mediram esforços para que eu chegasse até aqui.

A meu filho HENRIQUE . . .

. . . que é hoje para mim, a razão de minha existência e a força que me impulsiona a prosseguir nesta longa jornada. Seus desejos e sonhos serão para mim objetivos traçados, os quais perseguirei persistentemente sem jamais esmorecer.

Aos meus irmãos ROSEMERY, REINALDO E RICARDO . . .

. . . que testemunharam meus esforços e sempre me incentivaram a continuar sonhando. Obrigado pelas palavras de afeto e atos de vida que são para mim modelos de conduta e espelhos de caráter.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado no Departamento de Urologia, no Ambulatório de Ginecologia e Obstetrícia e na Seção Técnica de Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, foi fruto do esforço conjunto e da participação de inúmeros colegas, amigos e funcionários, sem os quais sua conclusão jamais teria sido possível. Sendo assim, gostaria de expressar minha gratidão a todos os profissionais que de forma direta ou indireta, contribuíram para sua realização.

À FAPESP por seu auxílio financeiro para a aquisição dos equipamentos e materiais utilizados neste estudo;

À CAPES pela bolsa de mestrado, que permitiu minha dedicação integral a esta pesquisa;

Ao Prof. Dr. Carlos Alberto Padovani, docente do Departamento de Bioestatística do Instituto de Biociências – UNESP, pela orientação paciente e impecável análise estatística dos resultados;

Ao Prof. Dr. José Carlos Peraçolli, docente do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia – UNESP, pela colaboração na execução desse trabalho;

À Profa. Dra. Silvana Artioli Schellini, professora adjunta do Departamento de Oftalmologia e vice-diretora da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, pelo fornecimento do *software* Scion Image[®] utilizado na leitura dos parâmetros;

Às funcionárias do Departamento de Urologia: Andréa Garcia Chiamente e Gláucia Garcia Chiamente que auxiliaram durante toda a fase de desenvolvimento deste trabalho;

À coordenadora e aos funcionários da Seção de Pós-graduação Janete Aparecida Nunes Silva, Lílian Cristina Nadal Bianchi Nunes, Nathanael Pinheiro Salles e Regina Célia Spadin que com muito profissionalismo, mas acima de tudo como amigos, colaboraram com orientações e conselhos imprescindíveis à conclusão deste projeto;

Às minhas amigas e colegas Luciana da Silva Miraglia, Paula Regina Mantovani, Maila Karina Mattos de Brito, Maria Stella de Melo Ayres Putinatti, por todos os momentos juntas, mas acima de tudo, pela inestimável amizade;

E, finalmente, a todas as mulheres que participaram da execução desta pesquisa, contribuindo para obtenção destes resultados, em nome da ciência, meu profundo agradecimento e respeito.

SUMÁRIO

RESUMO

SUMMARY

LISTA DE FIGURAS.....13

LISTA DE TABELAS.....14

LISTA DE GRÁFICOS.....15

LISTA DE ABREVIATURAS.....16

INTRODUÇÃO.....18

OBJETIVO24

PACIENTES E MÉTODOS26

1. POPULAÇÃO26

2. AVALIAÇÃO CLÍNICA.....27

2.1. QUESTIONARIO DA AVALIAÇÃO CLÍNICA.....27

3. AVALIAÇÃO OBJETIVA DO ASSOALHO PÉLVICO UTILIZANDO
PERINEÔMETRO28

3.1. DESCRIÇÃO DO APARELHO.....29

3.2. TÉCNICA DE MEDIDA COM O PERINEÔMETRO.....29

4. AVALIAÇÃO COM ELETROMIOGRAFIA (EMG) DO ASSOALHO PÉLVICO.....	31
4.1. DESCRIÇÃO DO APARELHO.....	32
4.2. TÉCNICA DE MEDIDA COM ELETROMIOGRAFIA.....	33
4.3. DETERMINAÇÃO COMPUTADORIZADA DA ÁREA DA “ENDURANCE”	36
5. ANÁLISE ESTATÍSTICA	37
RESULTADOS	38
DISCUSSÃO	44
CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS....	58

RESUMO

IMPORTÂNCIA DA ELETROMIOGRAFIA NA AVALIAÇÃO FUNCIONAL DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO EM MULHERES NULÍPARAS CONTINENTES.

Objetivo: A avaliação da função dos músculos do assoalho pélvico (MAP) é relevante na identificação das disfunções urinárias. O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a eletromiografia (EMG) à avaliação objetiva do AP em mulheres nulíparas continentais.

Pacientes e Métodos: Foram avaliadas 50 mulheres nulíparas, com média de idade de 23 anos. Os critérios de inclusão foram: interesse em participar do estudo como voluntárias saudáveis, ausência de queixas urinárias; faixa etária entre 20 a 30 anos. Foram obtidos dados pessoais e de história clínica utilizando um questionário. O índice de massa corpórea (IMC) foi aferido e classificado segundo Garrow. Foi realizada avaliação objetiva do AP utilizando o perineômetro. A avaliação eletromiográfica foi realizada utilizando-se um aparelho modelo *Myotrac Infiniti 3G*, que registra a atividade elétrica em microwolts (μV). As mulheres foram colocadas em posição ginecológica, os eletrodos colocados na região subcostal para captação dos músculos oblíquos. O eletrodo vaginal foi introduzido no intróito em duas posições: vertical e horizontal em relação aos MAP. Foi medida a atividade muscular em repouso e a força, durante as 3 contrações rápidas e 3 sustentadas, com repouso de 5 segundos entre as contrações. A área da *endurance* foi calculada utilizando-se o *software* Scion Image®.

Resultados: Observou-se atividades físicas regulares em 58% das mulheres. O índice de massa corpórea foi de $21,76 \text{ Kg/m}^2$. Na medida objetiva da força muscular do AP utilizando perineômetro nas quatro diferentes posições a força muscular foi significativamente maior na posição sentada e em pé em relação às demais posições. Na avaliação da EMG as amplitudes máxima da contração rápida e média da contração sustentada, e *endurance* foram significativamente maiores com eletrodo na posição vertical em relação a horizontal.

Conclusões: A força muscular pela avaliação objetiva do AP foi significativamente maior nas posições verticalizadas. A atividade muscular avaliada pela EMG foi significativamente maior nas posições verticalizadas em relação as horizontalizadas.

Palavras chave: Assoalho pélvico; Eletromiografia; Incontinência urinária; Nulíparas continentas; Profilaxia.

SUMMARY

IMPORTANCE OF ELECTROMYOGRAPHY IN THE ASSESSMENT OF PELVIC FLOOR MUSCULATURE FUNCTION IN CONTINENT NULLIPAROUS WOMEN.

Objective: The assessment of the function of pelvic floor muscles (PFM) is relevant for the identification of urinary dysfunctions. This study aimed at assessing and comparing electromyography (EMG) with objective evaluation of PFM strength in continent nulliparous women.

Patients and methods: A total of 50 nulliparous women with mean age of 23 years were assessed. Inclusion criteria were interest in participating in the study as a healthy volunteer, absence of urinary complaints, age between 20 and 30 years. Personal information and clinical history were obtained using a questionnaire. Body mass index was measured and classified according to Garrow. The objective evaluation of PFM strength was performed using a perioneometer. Electromyographic evaluation was performed with a Myotrac Infiniti 3G apparatus that records electric activity in microvolts (μV). Subjects were placed in gynecological position and electrodes were placed in the subcostal region to assess the oblique muscles. The vaginal electrode was introduced in the introitus in two positions, vertically and horizontally to PFM. Muscle activity was measured at rest and force was measured during 3 rapid contractions and 3 sustained contractions with a 5-second rest interval between contractions. Endurance area was calculated with software Scion Image®.

Results: Regular physical activity was observed in 58% of the women. Body mass index was 21.76 kg/m^2 . The objective evaluation of PF muscles with a perioneometer in four different positions showed that muscle strength was significantly higher while sitting and standing, as compared with the other positions. EMG revealed that the maximum amplitude over rapid contraction and mean sustained contraction, as well as endurance, were significantly higher when the electrode was in the upright position than in the horizontal position.

Conclusions: Muscle strength at objective PF evaluation was significantly higher in upright positions. Muscle activity measured by EMG was significantly higher in upright positions than in horizontal positions.

Key-words: Pelvic floor; Electromyography; Urinary incontinence; Continent nulliparous women; Prophylaxis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ilustração do Perineômetro <i>Dynamed – DM01</i> .	29
Figura 2	Ilustração das quatro posições para avaliação objetiva do AP, na posição A a paciente encontra-se em decúbito dorsal (DD) com membros inferiores (MMII) estendidos; na posição B, DD com MMII fletidos; na posição C, sentada; e na D em pé.	30
Figura 3	Ilustração da posição da sonda em relação ao intróito vaginal.	31
Figura 4	Ilustração do aparelho de EMG <i>Myotrac Infiniti 3G</i>	32
Figura 5	Ilustração da colocação dos eletrodos durante a realização do registro eletromiográfico.	33
Figura 6	Eletrodo vaginal na posição vertical (em detalhe no quadrante superior direito, a posição do eletrodo em relação ao intróito vaginal).	34
Figura 7	Eletrodo vaginal na posição horizontal (em detalhe no quadrante superior direito, a posição do eletrodo em relação ao intróito vaginal).	34
Figura 8	Ilustração da avaliação da EMG do assoalho pélvico, onde nota-se contrações rápidas (cabeça de seta) e sustentadas (seta). Com eletrodo vaginal inicialmente na posição vertical e depois na posição horizontal.	35
Figura 9	Áreas dos gráficos de contração, que foram calculadas automaticamente após sua demarcação.	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Classificação do Índice de Massa Corpórea (IMC).	28
Tabela 2	Valores médios da força muscular do AP (cmH ₂ O) e do tempo nas quatro diferentes posições (A, B, C e D).	39
Tabela 3	Resumo descritivo e valores de p referentes às comparações entre as posições vertical e horizontal, da média da amplitude máxima (μV) e do tempo (s) na contração rápida durante avaliação eletromiográfica.	40
Tabela 4	Resumo descritivo e valores de p referentes às comparações entre as posições vertical e horizontal, da amplitude média (μV), do tempo (s) e da endurance (μV) na contração sustentada durante avaliação eletromiográfica.	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	de dispersão entre os valores de contração rápida obtida nas posições vertical e horizontal.	41
Gráfico 2	de dispersão entre os valores de contração sustentada obtida nas posições vertical e horizontal.	41
Gráfico 3	de dispersão entre os valores de <i>endurance</i> obtida nas posições vertical e horizontal.	42
Gráfico 4	de dispersão entre os valores de contração rápida com eletrodo na posição horizontal com as medidas do Perineômetro com os MMII fletidos.	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Assoalho pélvico
ATP	Trifosfato de Adenosina
CmH₂O	Centímetro de água
Cm	Centímetro
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CAPES	Centro de Auxílio à Pesquisa
DD	Decúbito Dorsal
EMG	Eletromiografia
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FM	Força muscular
FMB	Faculdade de Medicina de Botucatu
HC	Hospital das Clínicas
Hz	Hertz
IMC	Índice de Massa Corpórea
IU	Incontinência Urinária
IUE	Incontinência Urinária de Esforço
Kg	Kilogramas
M	Metro
MAP	Músculo do Assoalho Pélvico
Ma	Miliamperes
MMII	Membros inferiores
Mseg	Milisegundos

N	Número
P	Peso
RM	Ressonância Magnética
S	Segundo
SNC	Sistema Nervoso Central
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESP	Universidade Estadual Paulista
μs	Microsegundos
μV	Microvolts
V	Volt

INTRODUÇÃO

Na mulher, o músculo levantador do ânus se posiciona paralelamente ao assoalho pélvico (AP) e na posição em pé resiste à força da gravidade. Devido esta posição anatômica e características estruturais de suas fibras, este músculo é funcionalmente adaptado para suportar longos períodos de contração tônica^{1,2}. Assim como, no aumento repentino do tônus do AP para compensar aumentos de pressão intra-abdominal que ocorre durante a tosse, espirro e outros tipos de esforço físico³.

O tecido conjuntivo encontrado no AP é composto por células, principalmente fibroblastos e matriz extracelular contendo colágeno, proteoglicanos, glicosaminoglicanos, além de fibras elásticas. Sua degradação durante o envelhecimento e no processo de cicatrização pode ser acompanhada de disfunções urogenitais. Os componentes da matriz extracelular são essenciais para a manutenção dos tecidos de sustentação do AP, com importante papel na diversidade morfológica e função tecidual⁴.

O desenvolvimento científico acompanhado pela crescente busca de novos métodos terapêuticos e diagnósticos, que possam ser aplicados na prevenção ou no tratamento de disfunções uroginecológicas, evidencia a necessidade de melhorar as condições anátomo-fisiológicas desses sistemas. Nesse contexto, a avaliação com eletromiografia (EMG) pode ser importante para contextualizar e qualificar a integridade neuromuscular do AP⁵.

O mecanismo da continência na mulher decorre de um suporte adequado da bexiga, uretra proximal e da junção uretrovesical. Existem ainda múltiplos fatores estruturais e fisiológicos envolvidos nesse mecanismo⁶.

A coaptação uretral envolve diferentes sistemas, como o esfíncter uretral externo, a integridade da mucosa adventícia da uretra, assim como a sustentação anatômica dessas estruturas pelo AP⁶. Para que esse processo ocorra de maneira efetiva, são necessários vários componentes como a função cerebral intacta para inibir o reflexo miccional; condução nervosa adequada para levar a mensagem dos receptores da parede da bexiga até o cérebro, que irão assim inibir o detrusor; e integridade dos músculos do AP e esfíncter periuretral envolvidos no

processo de armazenamento e esvaziamento de urina. Quando ocorrem alterações em algumas dessas estruturas, estas funções vesicais podem ser comprometidas⁷.

A avaliação da função e da força muscular do assoalho pélvico tem papel decisivo no tratamento fisioterapêutico da incontinência urinária (IU), principalmente para a incontinência urinária de esforço (IUE). Além disso, representa importante ferramenta para monitorização dos resultados clínicos, funcionando muitas vezes, como forma de aprendizado e motivação.

Segundo Moreira⁸ a atividade física é fator determinante relacionado à perda urinária, visto que, observou que a atividade física regular foi significativamente menor no grupo de mulheres incontinentes quando comparado às continentas.

A terapêutica não cirúrgica pode ser realizada por meio de técnicas que visem o fortalecimento da musculatura do AP, uma vez que, o músculo levantador do ânus e periuretral assumem papel relevante no mecanismo da continência urinária da mulher⁹.

A fáscia endopélvica e suas conexões com o arco tendíneo, músculo levantador do ânus e parede anterior da vagina são responsáveis pelo suporte da bexiga e da uretra proximal³. Esse processo é dinâmico e enquanto essas estruturas se mantiverem íntegras, será mantida a continência urinária. A incontinência urinária pode ocorrer quando existe suporte inadequado do colo vesical e uretra proximal¹⁰.

O músculo levantador do ânus é formado pelos músculos pubococcígeo e ileococcígeo, originando-se da superfície interna do osso púbico e contornando o hiato do levantador do ânus. A uretra e a vagina anteriormente e o reto posteriormente, passam através desse hiato³. Esse músculo é composto de 70% de fibras musculares tipo I (contração lenta) e 30% do tipo II (contração rápida)¹¹, sendo capaz de manter o tônus elevado por um longo período de tempo, assim como no aumento repentino do tônus¹⁰. A perda das funções desses músculos, seja por lesão nervosa direta ou por distensão ou laceração muscular, pode enfraquecer o mecanismo de continência permitindo a perda urinária⁹.

Os músculos do assoalho pélvico (MAP), diferem de outros músculos estriados esqueléticos, pois mantém atividade eletromiográfica constante, exceto durante a micção, defecação e manobras de Valsalva¹².

A EMG do assoalho pélvico é avaliação que pode predizer de forma consistente, determinadas variáveis clínicas relacionadas à função dessa musculatura¹⁰.

Estudos atuais sugerem a padronização e normalização da coleta de dados, de maneira que facilite a análise e minimize as discrepâncias¹⁰.

A contração muscular ocorre com a saída de um impulso elétrico do Sistema Nervoso Central (SNC) que é conduzido até o músculo por um nervo. Esse estímulo elétrico desencadeia o potencial de ação na fibra muscular, que resulta da entrada de cálcio (necessário à contração) dentro da célula, e a saída de potássio. Em termos científicos, as etapas são: 1º) despolarização do sarcolema; 2º) estimulação do retículo sarcoplasmático e 3º) ação do cálcio e de ATP, provocando o deslizamento da actina sobre a miosina e a contração muscular¹³.

Olsen e Rao¹ descrevem a EMG como método mais preciso para mensurar a integridade neuromuscular, pois a técnica é capaz de medir a atividade espontânea ou voluntária das unidades motoras.

Siroky², afirma que eletrodos de superfície utilizados na região perineal são capazes de captar atividade muscular do assoalho pélvico, além de fornecer informações similares das derivadas de eletrodos de agulha periuretral evitando ainda o desconforto.

Smith e colaboradores¹⁴, demonstraram que o envelhecimento fisiológico está acompanhado pelo aumento na densidade da fibra de desnervação dos músculos do assoalho pélvico na avaliação da EMG. Em mulheres nulíparas e/ou assintomáticas a densidade da fibra foi menor que em mulheres multíparas, com prolapso e/ou IUE, quando pareadas por idade.

Num estudo de EMG da condução nervosa foi evidenciado que mulheres com tempo de condução do nervo podendo maior que 2,4 mseg tem possibilidade de 97% de desenvolver

incontinência urinária de esforço, pois se correlaciona com baixas pressões de fechamento uretral¹⁵.

Arnold Kegel¹⁶ na década de 1940, foi o primeiro a descrever o fortalecimento da musculatura perineal com exercícios específicos. Durante a contração, ele realizava o registro da atividade muscular com um dispositivo denominado perineômetro, o qual permitia um melhor entendimento pela mulher da musculatura a ser contraída. Esse instrumento, uma vez inserido na vagina, com medição da pressão intravaginal, permitia por meio de valores numéricos, que a mulher acompanhasse o aumento gradual de sua força muscular¹⁶. Atualmente, esse dispositivo é comumente associado ao equipamento de *biofeedback*, que por meio de sinais luminosos, numéricos e sonoros, permite uma auto-avaliação¹⁷. Uma desvantagem desse método é o uso habitual da musculatura abdominal concomitante, o que deve ser reconhecido durante o procedimento e corrigido para que não haja falsos resultados nessa avaliação.

O estudo da EMG contribui com desenvolvimento de métodos de controle elétrico, desde a década de 1960, para avaliação da incontinência urinária^{18,19,20,21,22,23}. Avaliar a função muscular, tanto pela medida da densidade da unidade motora, como pela medida do tempo em que o músculo leva para responder a estímulos específicos.

Weidner e colaboradores²⁴, fizeram uma análise quantitativa com mulheres nulíparas e confirmaram que o músculo levantador do ânus é o mais importante na continência da mulher, sendo maior o recrutamento de unidades motoras deste na EMG, do que no músculo esfíncter externo do ânus, apresentando maior percepção e melhor contração. Goldeg e colaboradores²⁵, demonstraram percentuais maiores de desnervação do levantador do ânus em relação aos esfíncteres externos do ânus e da uretra em relação à IUE.

O avanço tecnológico permite atualmente que os sinais da EMG sejam armazenados em microcomputadores para posterior processamento. Dentre as diferentes possibilidades de análise no domínio do tempo para se estimar o nível de contração muscular, pode-se destacar a integridade do sinal e a EMG média²⁶.

A EMG é o registro elétrico da atividade muscular por captação, registra os potenciais elétricos gerados pela despolarização das fibras musculares em repouso e durante a contração voluntária, podendo ser considerada medida indireta da força muscular. Além de avaliar a capacidade de contração, a EMG registra a sua amplitude em microvolts (μV), sendo que os valores registrados em repouso caracterizam o tônus basal do músculo. Durante a contração muscular, a EMG oferece informações sobre as fibras fásicas, que produzem contrações de máxima amplitude e curta duração e sobre as fibras tônicas, que produzem contrações de menor amplitude e maior tempo de duração²⁷.

Assim podemos avaliar a *endurance*, também denominada resistência, essa função é aferida durante a contração sustentada por período de tempo máximo, sendo resultado da atividade de fibras musculares lentas^{28,29,30,31,32,33,34,35}.

Cuidados gerais como a limpeza da pele com gaze e álcool são importantes para otimizar a condução e diminuir a impedância. Os amplificadores diferenciais modernos, eliminam a necessidade da equidistância na colocação dos eletrodos devido a avançados recursos de rejeição de artefatos²⁶.

A fisiologia da anatomia da pelve feminina, principalmente quanto a estática pélvica e a continência urinária, é tema controverso. A interação entre órgãos, músculos, fáscias, ligamentos, vasos sanguíneos e nervos é complexa e não é totalmente conhecida, por isso representa fonte de interesse para estudos científicos. Portanto, o assoalho pélvico assume papel preponderante na manutenção da continência urinária e da estática pélvica e, sua avaliação funcional é fator prognóstico importante da terapêutica de mulheres com IUE e prolapso genital.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi analisar a função do assoalho pélvico em mulheres nulíparas continentas, utilizando a eletromiografia.

PACIENTES E MÉTODOS

1. POPULAÇÃO:

No período de Março a Setembro de 2006 foram estudadas 50 mulheres voluntárias nulíparas, sem queixas urinárias, média de idade de 23 anos (extremos entre 20 a 30 anos). Todas as voluntárias foram recrutadas após assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido (anexo I), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP (anexo II).

Os critérios de inclusão foram interesse em participar do estudo voluntariamente, ausência de queixas urinárias ou problema de saúde e idade entre 20 a 30 anos.

As mulheres foram avaliadas nos seguintes parâmetros:

- Questionário de avaliação clínica (anexo III);
- Avaliação objetiva do assoalho pélvico utilizando perineômetro;
- Avaliação eletromiográfica do assoalho pélvico.

Descreveremos a seguir cada um desses parâmetros estudados:

2. AVALIAÇÃO CLÍNICA:

2.1. Questionário de avaliação clínica

Na avaliação clínica foram registrados dados pessoais, frequência de atividade física, história clínica e ginecológica assim como hábitos urinários e intestinais.

O índice de massa corpórea (IMC) foi calculado utilizando a fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (m)}}$$

Os índices foram distribuídos de normal à obesidade mórbida, pela classificação preconizada por Garrow³⁶ (Tab. 1).

Tabela 1: Classificação do Índice de Massa Corpórea³⁶.

Estado Nutricional	IMC (Kg/m²)
Normal	20 a 24,99
Sobrepeso	25 a 29,99
Obesidade	≥30
Obesidade mórbida	≥40

3. Avaliação objetiva do assoalho pélvico utilizando perineômetro

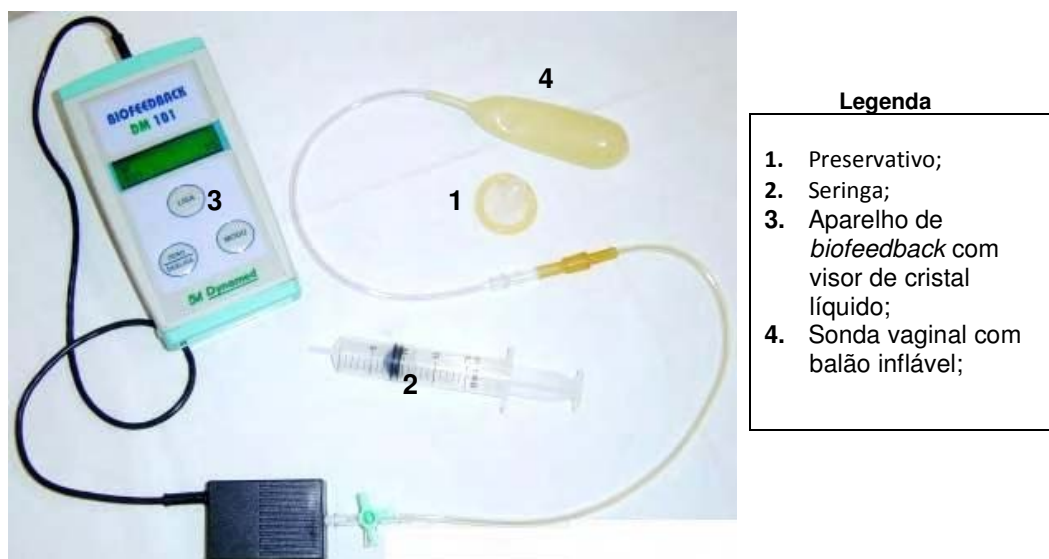
Foi utilizado para avaliação objetiva do AP o perineômetro que nos possibilitou a medida da contração muscular máxima do AP e com o auxílio de um cronômetro digital, foi medida a duração desta contração.

Foram realizadas três medidas consecutivas e utilizada a média dessas medidas em diferentes posições do corpo.

3.1. Descrição do Aparelho

O perineômetro da marca Dynamed-DM01 foi utilizado na avaliação da contração dos músculos do AP medida em uma unidade de força (cmH₂O). O aparelho permite medidas que variam de 0 a 256 cmH₂O sendo composto por (Fig. 1).

FIGURA 1. Ilustração do Perineômetro *Dynamed - DM01*



3.2. Técnica de Medida com o perineômetro

As voluntárias foram posicionadas adequadamente em quatro diferentes posições (Fig. 2A, B, C e D), o examinador introduzia a sonda vaginal envolvida com preservativo e lubrificada com gel hidrosolúvel no intróito vaginal (Fig. 3), posteriormente, a sonda era insuflada com ar pela seringa de 60 ml, até que houvesse o contato da sonda à parede vaginal.

FIGURA 2. Ilustração das quatro posições para avaliação objetiva do AP, na posição A a paciente encontra-se em decúbito dorsal (DD) com membros inferiores (MMII) estendidos; na posição B, DD com MMII fletidos; na posição C, sentada; e na D em pé.

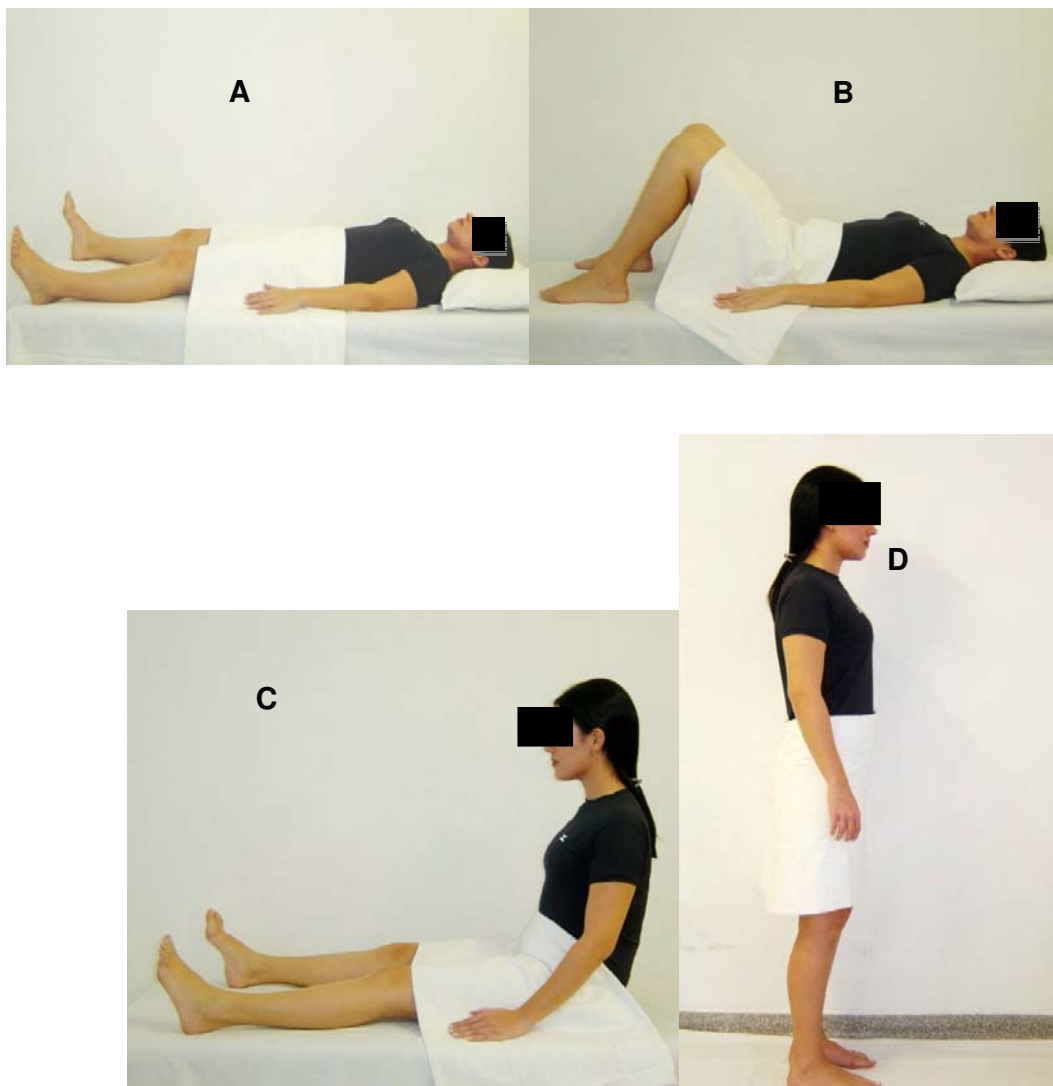
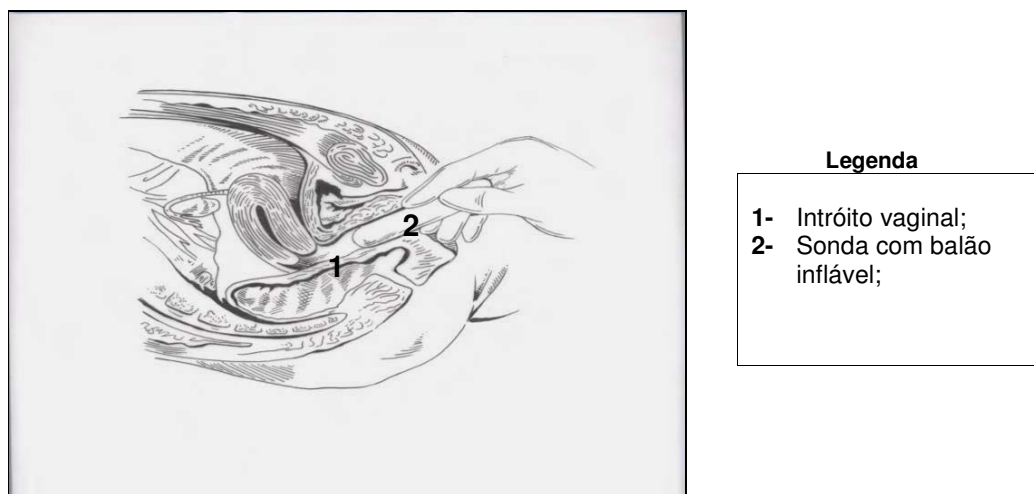


FIGURA 3. Ilustração da posição da sonda em relação ao intróito vaginal.



Com o equipamento zerado foram solicitadas 3 contrações da musculatura perineal por quanto tempo fosse possível com intervalo entre elas de aproximadamente 30 segundos, e registrado o tempo de cada contração utilizando um cronômetro. Os picos máximos de contração em cmH₂O foram registrados e o tempo máximo de sustentação nas diferentes posições descritas. Ao final, a sonda era esvaziada e encaminhada para higienização em solução de glutaraldeído 2%, proposta pela Comissão de Infecção Hospitalar do HC da FMB.

4. Avaliação com eletromiografia (EMG) do AP.

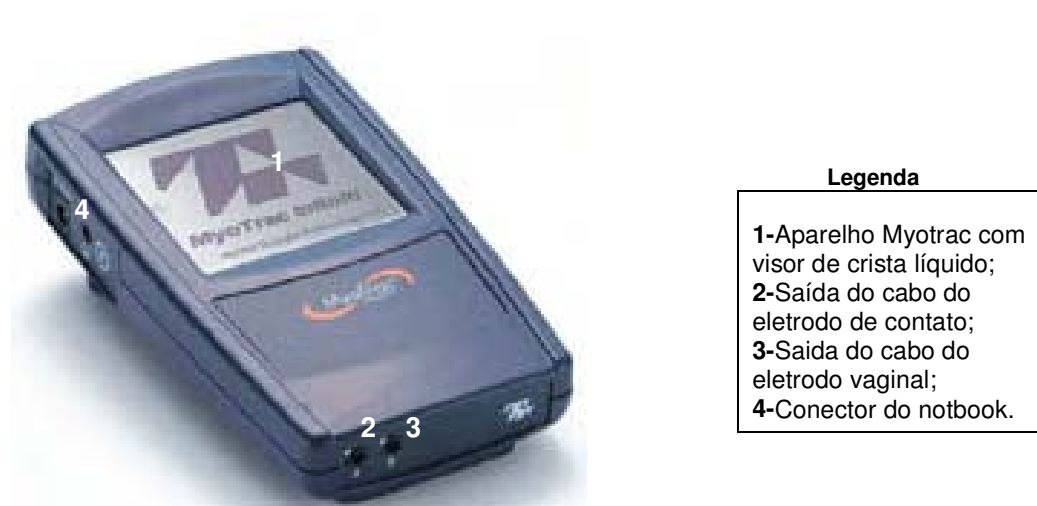
Foi utilizado para essa avaliação, aparelho de EMG que nos possibilitou o registro da atividade da musculatura do AP, com eletrodo vaginal, que foi introduzido no intróito vaginal nas posições vertical e horizontal em relação aos músculos do AP, os eletrodos positivo e

negativo foram colocados na região subcostal para captação simultânea da atividade do músculo oblíquo e os eletrodos de referência nas cristas ilíacas ântero-superiores.

4.1. Descrição do Aparelho

Foi realizada avaliação de EMG utilizando o equipamento *Myotrac Infiniti 3G* da *Top Star* conectado a um notebook da marca *Toshiba* (Fig. 4), foram realizadas três contrações rápidas e sustentadas de cada posição do eletrodo vaginal, na contração dos músculos do AP, medida em microvolts (μV).

FIGURA 4. Ilustração do aparelho de EMG *Myotrac Infiniti 3G*.



4.2. Técnica de Medida com EMG.

As voluntárias foram posicionadas em posição ginecológica, o examinador introduzia a sonda lubrificada com gel hidrosolúvel no intróito vaginal e após a limpeza com álcool da região subcostal foram colocados eletrodos de contato, para medidas simultâneas da atividade da musculatura perineal e abdominal respectivamente. Os eletrodos de referência foram colocados nas cristas ilíacas ântero-superiores bilateralmente (Fig. 5). A medida da atividade do músculo abdominal (oblíquo externo) visava registrar a contração eventual dessa musculatura acessória durante a avaliação do AP. As avaliações foram feitas com o eletrodo vaginal nas posições vertical (Fig. 6) e horizontal (Fig. 7). Ao final, a sonda vaginal era encaminhada para higienização em solução de glutaraldeído 2% proposta pela Comissão de Infecção Hospitalar do HC da FMB.

FIGURA 5. Ilustração da colocação dos eletrodos durante a realização do registro eletromiográfico.

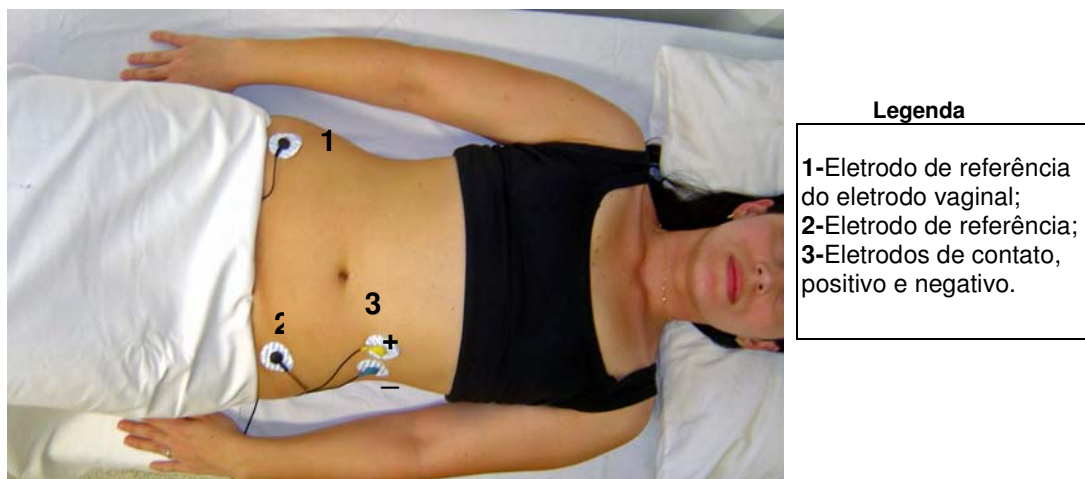


FIGURA 6. Eletrodo vaginal na posição vertical (em detalhe no quadrante superior direito, a posição do eletrodo em relação ao intróito vaginal).

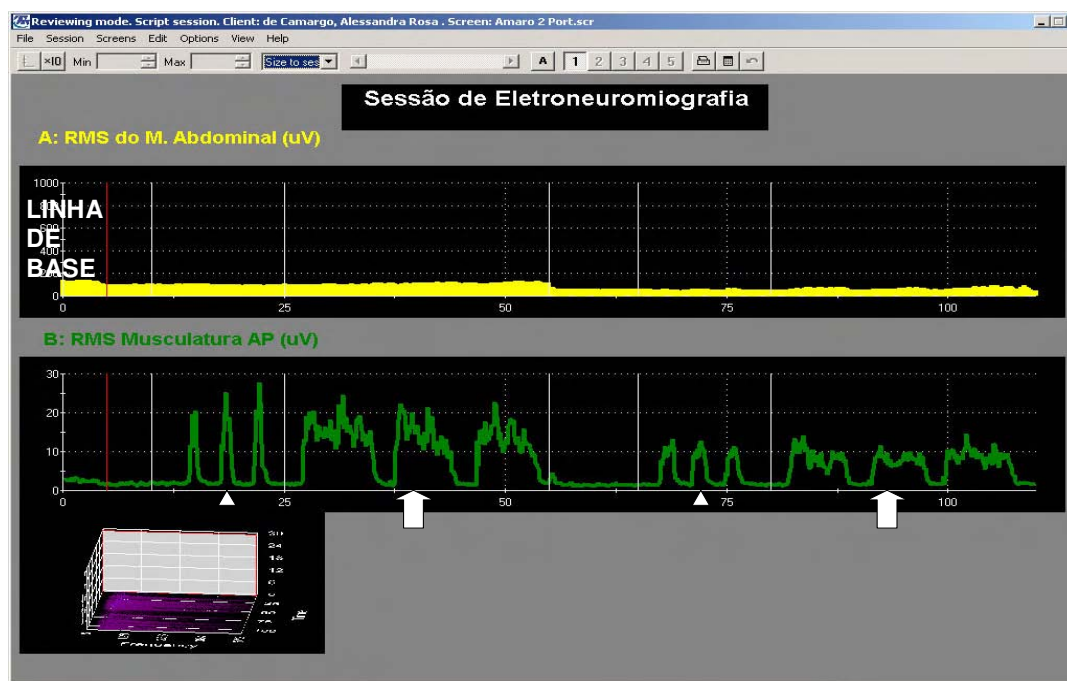


FIGURA 7. Eletrodo vaginal na posição horizontal (em detalhe no quadrante superior direito, a posição do eletrodo em relação ao intróito vaginal).



Com a flexibilidade do software do aparelho *Myotrac Infiniti 3G*, foi possível configurar um novo protocolo de avaliação em português para aplicações específicas nesta população, que permitiu avaliar a força muscular e discriminar os principais grupos musculares do AP. No início foi registrada a atividade basal em repouso durante 10 segundos (s), após foram registrados 3 contrações musculares rápidas durante um período previamente estabelecido de 20 (s) e finalmente 3 contrações sustentadas no período também estabelecido de 30 (s), foi obedecido um intervalo de 5 (s) entre as contrações (Fig. 8).

FIGURA 8. Ilustração da avaliação da EMG do assoalho pélvico, onde nota-se contrações rápidas (cabeça de seta) e sustentadas (seta). Com eletrodo vaginal inicialmente na posição vertical e depois na posição horizontal.

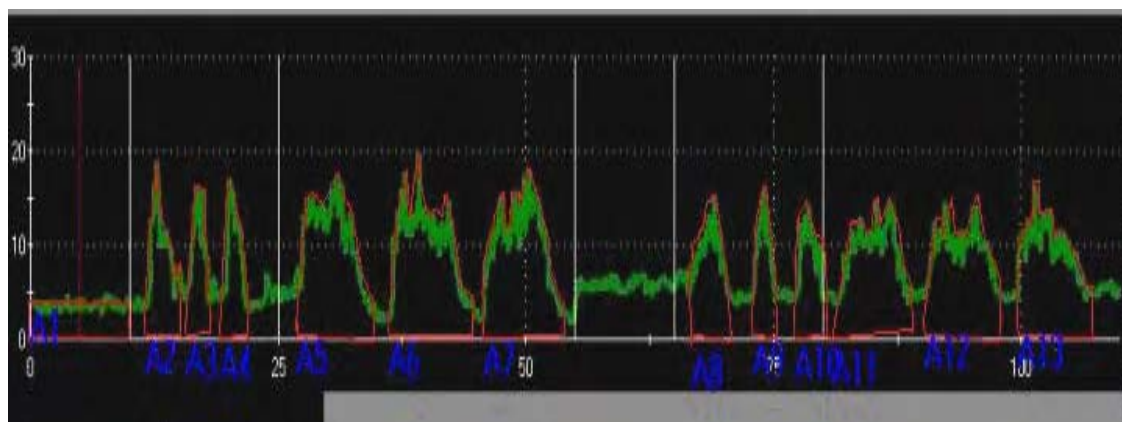


4.3. Determinação computadorizada da área do “endurance”

Os gráficos de EMG foram digitalizados e capturados pelo computador utilizando um software específico Scion Image®, as áreas das contrações sustentadas foram analisadas utilizando o programa Pro-Image Plus®.

Foram aferidas as áreas das contrações e utilizada a média dessas para análise dos resultados (Fig. 9).

FIGURA 9. Áreas dos gráficos de contração, que foram calculadas automaticamente após sua demarcação.



Tool	Length (Avg.Thick)	Area (Min.Thick)
A1		1054
A2		622
A3		842
A4		850
A5		2581
A6		3304
A7		3166
A8		655
A9		569
A10		606
A11		2316
A12		2020
A13		1583

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para as comparações entre as variáveis quantitativas foi utilizado o *Teste de Mann-Whitney* ³⁷.

No estudo das variáveis quantitativas e momentos foi utilizado o modelo da análise de variância não - paramétrica para medidas repetidas avaliadas ³⁷.

As tabelas de dupla entrada das proporções de respostas foram configuradas contendo nas linhas a distribuição multinominal dos grupos e nas colunas as categorias de resposta variável. Para indicação de significância das comparações utilizaram-se letras minúsculas nos contrastes entre os grupos. Proporções de uma letra minúscula numa categoria de resposta referenciada não diferem na comparação dos grupos ($p > 0,05$).

A análise estatística foi realizada com nível significância de 5% ³⁸.

RESULTADOS

População

Foram estudadas 50 mulheres nulíparas, com média de idade de 23 anos (variando de 20 a 30 anos).

A atividade sexual estava presente em 84% das mulheres, sendo que dessas 82% relataram orgasmo. Das mulheres avaliadas, 58% praticavam algum tipo de atividade física regularmente. Em 54% delas havia queixa de obstipação intestinal. O IMC foi em média de 21,76 kg/m².

Na medida objetiva da força muscular do AP utilizando perineômetro nas quatro diferentes posições, observamos força muscular significativamente maior na posição sentada e em pé em relação às demais posições (Tab. 2). Quanto ao tempo de sustentação desta contração, foi significativamente maior na posição em pé em relação às demais posições (Tab. 2).

Tabela 2. Valores médios da força muscular do AP (cmH₂O) e do tempo nas quatro diferentes posições (A, B, C e D).

	<i>Posição Corporal</i>			
	A	B	C	D
<i>Força muscular (cmH₂O)</i>	16,30 _a	15,60 _a	19,30 _b	28,65 _c
<i>Tempo (s)</i>	7,26 _a	7,16 _a	7,68 _a	8,45 _b

A média da amplitude máxima da contração rápida foi significativamente maior quando o eletrodo se encontrava na posição vertical em relação a horizontal (Tab. 3).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre a média do tempo na contração rápida quando comparado o eletrodo na posição vertical e horizontal (Tab. 3).

TABELA 3: Resumo descritivo e valores de p referentes às comparações entre as posições vertical e horizontal, da média da amplitude máxima (μV) e do tempo (s) na contração rápida durante avaliação eletromiográfica.

<i>Variável</i>	<i>Posição dos eletrodos</i>		<i>p</i> ^(*)
	<i>Vertical</i>	<i>Horizontal</i>	
Amplitude máxima de contração rápida (μV)	37,82 $\pm$ 18,58	26,38 $\pm$ 12,00	< 0,05
Tempo de contração rápida (s)	2,05 $\pm$ 0,51	2,06 $\pm$ 0,58	> 0,05

(*) Teste de Mann-Whitney ($\alpha = 0,05$). Resumo descritivo em média e desvio-padrão

A amplitude média da contração sustentada foi significativamente maior quando o eletrodo se encontrava na posição vertical em relação a horizontal (Tab. 4).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre a média do tempo da contração sustentada quando comparado o eletrodo na posição vertical e horizontal (Tab. 4).

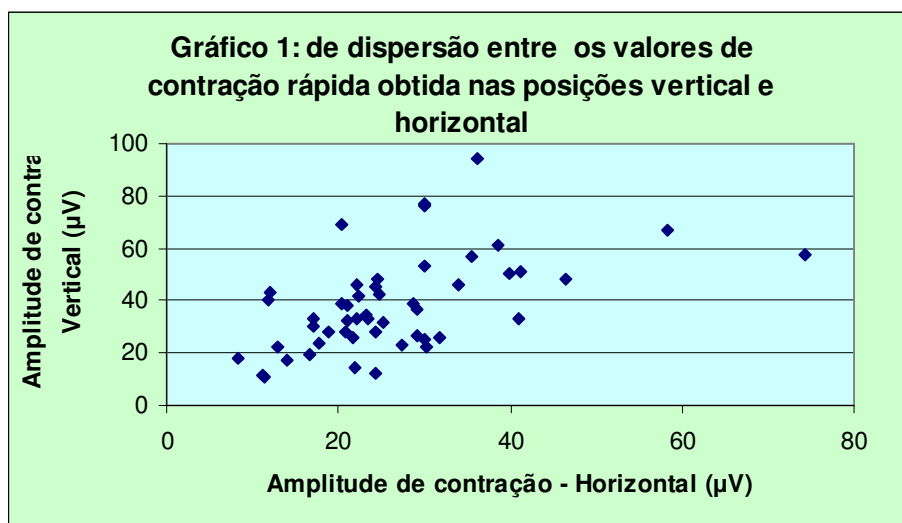
A média da *endurance* foi significativamente maior quando o eletrodo se encontrava nas posições vertical em relação a horizontal (Tab. 4).

TABELA 4: Resumo descritivo e valores de p referentes às comparações entre as posições vertical e horizontal, da amplitude média (μV), do tempo (s) e da endurance (μV) na contração sustentada durante avaliação eletromiográfica.

<i>Variável</i>	<i>Posição dos eletrodos</i>		<i>p</i> ^(*)
	<i>Vertical</i>	<i>Horizontal</i>	
Amplitude média de contração sustentada (μV)	26,82 $\pm$ 9,96	19,41 $\pm$ 6,52	< 0,05
Tempo de contração sustentada (s)	6,73 $\pm$ 0,84	6,60 $\pm$ 0,95	> 0,05
Endurance	4979,15 $\pm$ 1823,31	3382,54 $\pm$ 1004,43	< 0,05

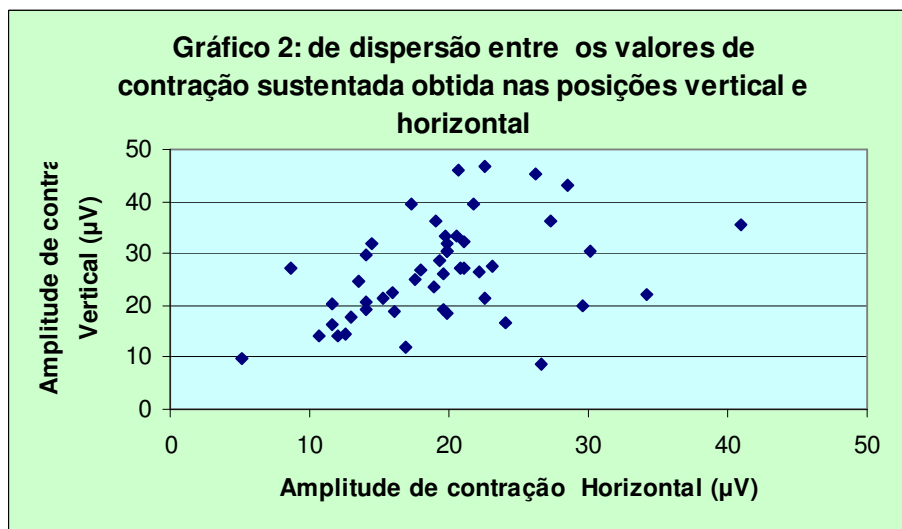
(*) Teste de Mann-Whitney ($\alpha = 0,05$). Resumo descritivo em média e desvio-padrão

Houve correlação positiva entre as amplitudes das contrações rápidas com o eletrodo vaginal nas posições vertical e horizontal (Graf. 1).



$p < 0,05$

Observou-se associação significativa entre as amplitudes das contrações sustentadas em relação as posições vertical e horizontal do eletrodo vaginal (Graf. 2).

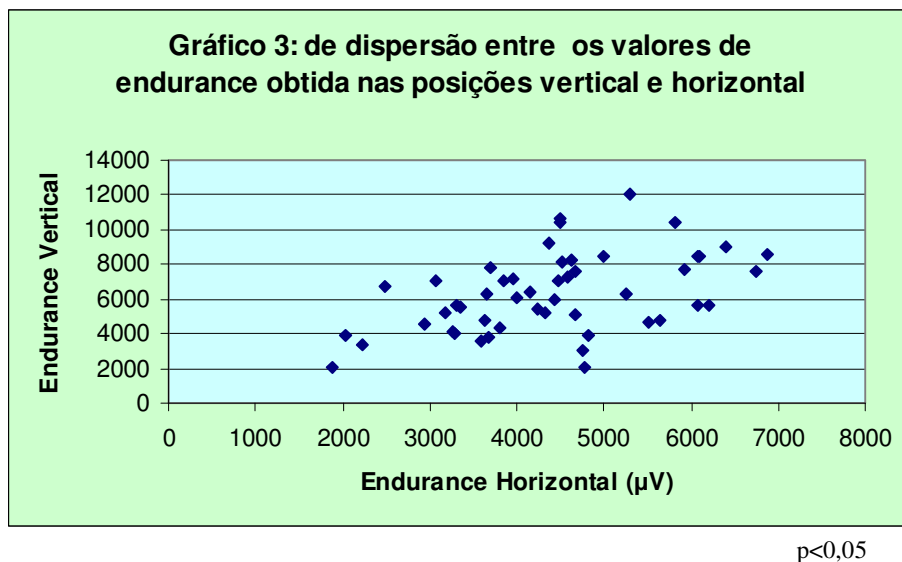


$p < 0,05$

Houve correlação positiva entre as amplitudes máxima de contração rápida e a média de contração sustentada em relação a *endurance* com o eletrodo vaginal na posição vertical ($p<0,05$).

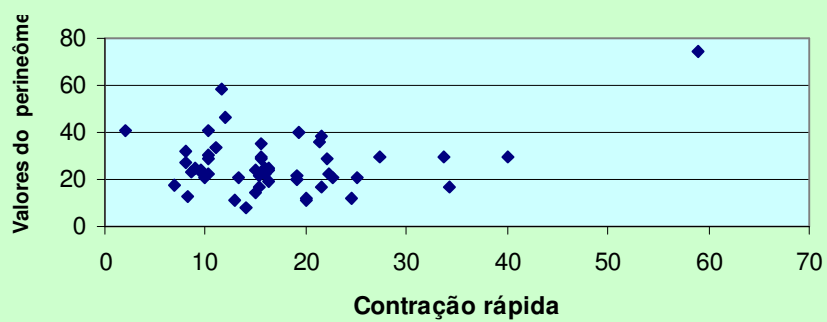
Houve correlação positiva entre as amplitudes máxima de contração rápida e a média da contração sustentada em relação a *endurance* com o eletrodo vaginal na posição horizontal ($p<0,05$).

Obvrou-se associação significativa entre a *endurance* nas posições vertical e horizontal do eletrodo vaginal (Graf. 3).



Não observamos associação entre as diferentes variáveis da EMG em comparação à avaliação objetiva do AP nas quatro diferentes posições, exceto na amplitude máxima de contração rápida com eletrodo na posição horizontal, onde notou-se uma correlação positiva com as medidas do perineômetro com os MMII fletidos (Graf.4).

Gráfico 4: de dispersão entre os valores de contração rápida com eletrodo na posição horizontal com as medidas do Perineômetro com os MMII fletidos.



DISCUSSÃO

Em nosso estudo avaliamos voluntárias sem queixas urinárias, nulíparas que não haviam sido submetidas a qualquer intervenção cirúrgica. Dessa forma, tentamos estabelecer um padrão de normalidade da força do AP diferentemente dos estudos até o momento realizados.

Em 58% as mulheres relataram atividades físicas regulares pelo menos três vezes por semana. Moreira⁷, observou a importância das atividades físicas de baixo impacto na manutenção da função do AP e da continência urinária. Por outro lado, outro autor³⁹ observou não haver correlação entre atividade física regular e função do assoalho pélvico.

Em relação ao IMC, nossa população foi caracterizado como normal³⁶, demonstrando não haver influência da obesidade. Este fato é importante, pois a obesidade é um fator agravante para IUE e pode contribuir em decorrência da fraqueza do AP^{40,41,42}. Porém, outros autores^{43,44,28} referem não haver correlação entre obesidade e IU.

A avaliação da função dos músculos do assoalho pélvico (MAP) pode ser bastante relevante na identificação das disfunções miccionais. Podem ser utilizados diferentes métodos nesta avaliação, seja de forma isolada ou combinada⁴⁵

Para obtermos uma taxa maior de sucesso neste tratamento, é importante que se considere o tipo de avaliação a fim de adequar a terapêutica com a capacidade de resposta da MAP. Este fato foi ressaltado por Miller⁴⁶, que demonstrou uma melhor taxa de sucesso na prevenção da IU em mulheres, cuja escolha do tratamento considerava as condições do AP.

Utilizamos a perineometria na avaliação objetiva do AP por ser um método de grande confiabilidade na mensuração da força dos músculos do AP e validado pela ICS^{47,48}. Amaro e colaboradores⁴⁹ utilizando esse método na avaliação do AP, observaram uma força muscular significativamente maior no grupo de mulheres continentas em relação ao grupo de incontinentes. Frawley e colaboradores⁵⁰ estudaram os efeitos nas diferentes posições do corpo (DD com MMII estendidos e fletidos, sentada e em pé) com diferentes métodos e observaram que a força muscular na avaliação com perineômetro na posição DD com MMII fletidos foi significativamente maior comparada as demais posições. Por outro lado, Bø e Finckenhagen⁵¹

utilizaram a perineometria para avaliar mulheres incontinentes em decúbito dorsal e em pé, e concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre as diferentes variáveis. Outros autores⁵² observaram uma amplitude de contração significativamente menor com a paciente na posição ortostática. Em nosso estudo, a avaliação objetiva do AP foi significativamente maior nas posições verticais comparadas as horizontais, entretanto, na posição em pé este resultado foi ainda maior quando comparada às demais posições.

Estudos que investigaram a influência da postura em relação às queixas urinárias utilizando o ultra-som perineal, demonstraram haver uma associação maior das queixas na posição ortostática⁵³. Em nosso estudo, a avaliação do AP com perineômetro nas diferentes posições demonstrou uma força significativamente maior na posição em pé. Considerando que durante o processo fisiológico de envelhecimento na mulher, ocorre maior comprometimento das fibras tipo II em relação às da tipo I^{54,55}, e consequentemente uma perda na capacidade de resposta da contração rápida. Seria interessante que as medidas da força do AP considerassem a posição do corpo e fossem realizadas preferencialmente com as mulheres em pé. Por outro lado, estudos utilizando EMG demonstraram uma melhor atividade da MAP em decúbito dorsal⁵². Devido as análises controversas da melhor posição para realização dessa avaliação, e se considerarmos ainda a comodidade tanto para o avaliador como para o paciente, acreditamos que talvez o DD seja ainda melhor forma para realizarmos a avaliação objetiva do AP.

A musculatura do AP tem forma de ferradura nas mulheres que não apresentam disfunção em sua estrutura, quando ocorre a contração, a uretra é comprimida contra a sínfise púbica, contribuindo assim para o processo de continência urinária. Desta forma, seus vetores de força proporcionam orientação diferenciada e equilibrada das fibras musculares, de forma horizontalizada e verticalizada⁵⁷.

Durante a contração voluntária da musculatura do AP, mais de 30% das mulheres utilizam de maneira incorreta a musculatura acessória^{58,59}. A EMG permite não só avaliar, mas

também pode ser utilizada como *biofeedback* durante a contração da musculatura do AP, evitando a utilização incorreta da musculatura acessória.

Em nosso estudo comparamos a avaliação eletromiográfica em mulheres nulíparas, sem queixas urinárias, assim como as possíveis variações em comparação a posição do eletrodo em relação ao intróito vaginal. Esse fato foi relevante, pois poderia haver uma diferença no contato do eletrodo com as fibras musculares na posição vertical e horizontal. Observamos uma força significativamente maior com eletrodo na posição vertical seja na contração rápida ou na contração sustentada e na *endurance*. Demonstrando haver um maior recrutamento de fibras do músculo levantador do ânus na porção anterior e posterior do AP. Esse fato é de suma importância devido à inexistência de trabalhos similares na literatura. Entretanto, quando consideramos a associação das diferentes variáveis da EMG notamos ter ocorrido uma correlação positiva entre as variações das contrações rápida e sustentada e também da *endurance* quando o eletrodo se encontrava na posição vertical ou na posição horizontal. Dessa forma, podemos inferir que houve comportamento semelhante das variáveis quando relacionamos as posições horizontalizadas e verticalizadas. Entretanto, precisamos considerar que na posição vertical esses valores se mostraram superiores.

Na análise da associação entre a EMG e avaliação objetiva do AP com perineômetro, não observamos nenhuma correlação entre as diversas variáveis, demonstrando um comportamento diferente dos dois métodos de avaliação.

CONCLUSÕES

Na avaliação objetiva com perineômetro, foi observado maior força do AP nas posições do corpo verticalizadas comparada com as horizontalizadas.

A força e a resistência muscular avaliada pela EMG foi significativamente maior com eletrodo na posição vertical, demonstrando assim maior captação da atividade elétrica muscular em relação à posição horizontal.

Não foi possível estabelecer associação entre os parâmetros da EMG e da avaliação objetiva com o perineômetro, exceto pela correlação positiva observada entre a amplitude máxima da contração rápida e a força do AP com MMII fletidos.

REFERÊNCIAS

1. Olsen AL, Rao SS. Clinical neurophysiology and electrodiagnostic testing of the pelvic floor. *Gastroenterol Clin North Am.* 2001;30(1):33-54.
2. Siroky MB. Electromyography of the perineal floor. *Urol Cli North Am.* 1996;23(2):299-307.
3. Gosling JA; Dixon JS; Critchley HO; Thompson AS. A comparative study of the human external sphincter and periurethral levator ani muscles, *Br J Urol.* 1981;53:35-41.
4. Jr PCF, Sartori MGF, Baracat EC et al. Departamento de Ginecologia da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; *Femina.* 2005;5:33.
5. Nagib ABL, Guirro ECO, Palauro VA et al. Evaluation of the abdomino-pelvic musculature in nulliparous women with eletromyography and perineal biofeedback. *Obstet. Gynecol.* 2005;27(4):210-5.
6. Retzky SS, Rogers JR, R.M. Urinary incontinence in womem. *Clin. Symp.* 1995;47:2-32.
7. Moreira, E.C.H. Valor da Avaliação Propedêutica Objetiva e Subjetiva no Diagnóstico da Incontinência Urinária Feminina. Correlação com a Força Muscular do Assoalho Pélvico. Dissertação (Mestrado em Ginecologia Obstetrícia) Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista de Botucatu, 1999.
8. Moreira, E.C.H. Exercícios Perineais Supervisionados e Cone Vaginal no Tratamento da Incontiência Urinária Feminina.Tese (Doutorado em Ginecologia Obstetrícia) Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista de Botucatu, 2002.
9. Norton PA. Pelvic floor disorder: the role of fascia and ligaments. *Clin Obstet Gynecol.* 1993; 36:926-38.
10. Shafik A, Doss S, Assad S. Etiology of the resting myoelectric activity of the levator ani muscle: physioanatomic study with a new theory. *Wold J Surg.* 2003;27(3):309-14.

11. Koelbl H; Strassegger H; Riss PA; Gruber H. Morphologic and functional aspects of pelvic floor muscles in patients with pelvic relaxation and genuine stress incontinence. *Obstet Gynecol.* 1989;74:789-795.
12. Wester C; Brubaker L. Normal pelvic floor physiology. *Obst. Gynecol Clin North Am.* 1998;25:707-722.
13. Kierszenbaum AL. Histology and cell biology: an introduction to pathology. Mosby Inc. 2002;7:189-211.
14. Smith, AR; Hosker, GL; Warrel DW. The role of partial denervation of the pelvic floor in the aetiology of genitourinary prolapse and stress incontinence of urine. A neurophysiological study. *Br J Obstet Gynaecol.* 1989;96:24-28.
15. Smith, AR; Hosker, GL; Warrel DW. The role of pudendal nerve damage in the aetiology of genuine stress incontinence in woman. *Br J Obstet Gynaecol.* 1989;96:29-32.
16. Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am J Obstet Gynecol.* 1948;4:238-248.
17. Morkved S, Bo K, Fjortof T. Effect of adding biofeedback to pelvic floor muscle training to treat urodynamic stress incontinence. *Am J Obstet Gynecol.* 2002;100: 730-739.
18. Caldwell KPS. The electrical control of sphincter incompetence. *Lancet.* 1963;2:174-175.
19. Caldwell KPS. Urinary incontinence following spinal injury treated by electronic implant. *Lancet.* 1965;1:846-847.
20. Caldwell KPS, Cook PJ, Flack FC, James ED. Stress incontinence in females: report on 31 cases by electrical implant. *J Obst Gynaecol Brit Cwlth.* 1968;75:777-780.
21. Chantraine A. Etude électromyographique chez le spina bifida avec myéloméningocèle, avant et après opération. *Electromyography.* 1966;6:257-262.

22. Edwards LE. Device for control of urinary incontinence in women. *Br Med.* 1970;3:104.
23. Edwards LE. The control urinary incontinence in women with a pubo-vaginal spring device: objective and subjective results. *Br J Urol.* 1971;43:211-225.
24. Weidner AC, Sanders DB, Nandedkar SD, Bump RC. Quantitative electromyographic analysis of levator ani and external anal sphincter muscles of nulliparous women. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;183:1249-1256.
25. Goldeg CJ, Esho J, Cass AS. Correlation among cystometry urethral pressure profilometry and pelvic floor EMG in the evaluation of the female patients with voiding dysfunction symptoms. *J Urol.* 1980;124:678-682.
26. Schwartz, MS & Associates. *Biofeedback a Pratictioner's Guide*, 2nd Edition, The Guilford Press, New York, 1995.
27. Kobata AS, Takano CC, Castro RA, Sartori MGF, Baracat EC, Girão MJBC. Diagnóstico de incontinência urinária: eletromiografia. In: Ribeiro RM, Rossi P, Pinotti JA, editores. *Uroginecologia e Cirurgia Vaginal*. São Paulo: Roca. 2001, 48-52.
28. Bo K, Larsen S, Kvarstein B, Hagen RH. Classification and characterization of responders to pelvic floor muscle exercise for female stress urinary incontinence. *Neurourol urodyn.* 1990; 9:395-396.
29. Leveritt M, Maclaughlin H, Abernethy P. Changes in strength 8 and 32 h after endurance exercise. *J Sports Sci.* 2000;18:865-71.
30. Leveritt M, Abernethy PJ. Effects of carbohydrate restriction on strength performance. *J Strength Cond Res.* 1999;13:52-7.

31. Leveritt M, Abernethy PJ, Barry BK, Logan PA. Concurrent strength and endurance training. A review. *Sports Med.* 1999;28:413-27.
32. Abernethy PJ, Jurimae J, Logan PA, Taylor AW, Thayer RE. Acute and chronic response of skeletal muscle to resistance exercise. *Sports Med.* 1994;17:22-38.
33. Bell G, Syrotuik D, Socha T, Maclean I, Art Quinney H. Effect of strength training and concurrent strength and endurance training on strength, testosterone, and cortisol. *J Strength Cond Res.* 1997;11:57-64.
34. Tanaka H, Swensen T. Impact of resistance training on endurance performance. A new form of cross-training? *Sports Med.* 1998;25:191-200.
35. Van Zant RS, Conway JM, Seale JL. A moderate carbohydrate and fat diet does not impair strength performance in moderately trained males. *J Sports Med Phys Fitness.* 2002;42:31-7.
36. Garrow JS. Treatment of obesity. *Lancet, London.* 1992;340: 409-413.
37. Goodman LA. On simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. *Technometrics, Alexandria.* 1965;07(02):247-54.
38. Norman GR, Streiner DL. *Bioeststatistics: The Base Essentials.* St. Louis: Mosby year book. 1994;260.

39. Bo K. Urinary incontinence, pelvic floor dysfunction, exercise and sport. *Neurourol Urodyn*. 2004;34(7):451-464.
40. Bump R, Norton P. Epidemiology and natural history of pelvic floor dysfunction. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 1998;25(4):723-46.
41. Viktrup L. Female stress and urge incontinence in family practice: insight into the lower urinary tract. *Int J Clin Pract*. 2002;56:694-700.
42. Kirby M. Managing stress urinary incontinence – a primary care issue. *Int J Clin Pract*. 2006;60(2):184-9.
43. Hahn I, Milsom I, Ohlsson B, Ekelund P et al. Comparative assessment of pelvic floor function using vaginal cones, vaginal digital palpation and vaginal pressure measurements. *Gynecol Obstet Invest*. 1996;41:269-274.
44. Dellas A, Drewe J. Conservative therapy of female genuine stress incontinence with vaginal cones. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1995;62:213-215.
45. Thompson JA, O'sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction in continent and incontinent women using transperineal ultrasound, manual muscle testing and vaginal squeeze pressure measurements. *Int Urogynecology J*, 2006.
46. Miller JM. Criteria for therapeutic use of pelvic floor muscle training in women. *J. Wound Ostomy Continence Nurs*. 2002;29:301-311.

47. Dumolin C, Gravel D, Bourbonnais D, Lemuieux MC, Morin M. Reliability of dynamometric measurements of the pelvic floor musculature. *Neurourol Urodyn*. 2004;2:134-42.

48. 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 Urodyn*. 2005;24:374-380.

49. Amaro JL, Moreira ECH, Gameiro MO, Padovani CR. Pelvic floor muscle evaluation in incontinent patients. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2005.

50. Frawley HC, Galea MP, Phillips BA, Sherburn M, Bo K. Effect of test position on pelvic floor muscle assessment. *Int Urogynecol J*, 2005.

51. Bo K, Finckenhagen HB. Is there any difference in measurement of pelvic floor muscle strength in supine and standing position? *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2003;82(12):1120-4.

52. Rett MT, Simões JA, Herrmann V et al. Existe diferença na contratilidade da musculatura do assoalho pélvico feminino em diversas posições? *Rev Bras Gynecol Obstet*. 2005;27(1):20-23.

53. Dietz HP, Clarke B. The influence of posture on perineal ultrasound imaging parameters. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2001;12:104-106.

54. Thompson LV. Effects of age and training on skeletal muscle physiology and performance. *Phys Ther*. 1994;74:71-81.

55. Proctor DN, Siming WE, Walso JM et al. Oxidative capacity of human muscle fiber types effects of age and training status: an update. *J Appl Physiol*, 1995.

56. Petros PP. The female pelvic floor-function, dysfunction and management according to the integral theory. Heidelberg: Springer, 2005.
57. Delancey J. The anatomy of the pelvic floor. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 1994;6:313-316.
58. Bo K, Larsen S, Kvarstein B, Hagen RH. Pelvic floor muscle exercise for the treatment of female stress urinary incontinence: II. Validity of vaginal pressure measurements of pelvic floor muscle strength and the necessity of supplementary methods for control of correct contraction. *Neurourol Urodyn.* 1990;9: 479-487.
59. Hesse U, Schussler B, Frimberger J et al. Effectiveness of three step pelvic floor reeducation in the treatment of stress urinary incontinence: a clinical assessment. *Neurourol Urodyn.* 1990;9:397-398.

ANEXOS

ANEXO I

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nome do Projeto: Estudo comparativo da força muscular do assoalho pélvico em mulheres nulíparas.

Eu, Rosana Carneiro Muchailh, fisioterapeuta, sob a orientação Prof. Dr. João Luiz Amaro, docente do Departamento de Urologia da Faculdade de Medicina de Botucatu – Unesp, seremos responsáveis pela execução deste projeto a ser realizado no Hospital das Clínicas de Botucatu.

Esse estudo tem como objetivo avaliar as modificações do grau de força muscular do assoalho pélvico de mulheres sem filhos. Para tanto será usado o equipamento de eletromiografia.

Todas as informações sobre os procedimentos serão fornecidas. As participantes terão liberdade em qualquer etapa do estudo em desligar-se. Serão mantidos o sigilo de identidade e as informações colhidas de todas as participantes. Os dados estarão disponíveis somente aos pesquisadores e à entidade envolvida.

Eu, _____, RG _____, estado civil _____, profissão _____, concordo voluntariamente em participar dos procedimentos de avaliação, os quais fui devidamente esclarecida.

Data: ____/____/____.

Participante

Prof. Dr. João Luiz Amaro

Rosana Carneiro Muchailh

ANEXO II

Parecer favorável da comissão de ética em pesquisa clínica desta universidade.

unesp  **Universidade Estadual Paulista**
Faculdade de Medicina de Botucatu

Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.
CEP: 18.618-970
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br

 Registrado no Ministério da Saúde em 30 de abril de 1997

Comitê de Ética em Pesquisa
Fls. n.º 79

Ética

Botucatu, 01 de março de 2004

OF.41/2004-CEP
MACAH/asc

Ilustríssimo Senhor
Prof. Dr. João Luiz Amaro
Departamento de Urologia da
Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezado Prof. João Luiz,

De ordem da Senhora Coordenadora deste CEP,, informo que o **Projeto de Pesquisa intitulado: "Importância funcional da musculatura do assoalho pélvico em primigestas"**, de autoria de Gládis Alexandra Ribeiro Dias, orientada por Vossa Senhoria, com a colaboração da Drª Mônica de Oliveira Orsi Gameiro e do Prof. Dr. José Carlos Peraçolli, recebeu do relator **parecer favorável, aprovado em reunião de 01/03/2004**

Situação do Projeto: Aprovado

Sendo só para o momento, aproveito o ensejo para renovar os protestos de elevada estima e distinta consideração.


Alberto Santos Capelluppi
Secretário do CEP



Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Medicina de Botucatu



Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.
CEP: 18.618-970
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde em 30 de
abril de 1997

Botucatu, 20 de outubro de 2.005

OF. 369/2005-CEP

Ilustríssimo Senhor
Prof. Dr. João Luiz Amaro
Departamento de Urologia da
Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezado Dr. Amaro

De ordem da Senhora Coordenadora deste CEP, informo que nesta data (20/10/2005), foi autorizado a substituição de autor do Projeto de Pesquisa "Importância funcional da musculatura do assoalho pélvico em primigestas" passando a ser conduzido por Rosana Carneiro M. Lorenzetti, orientada por Vossa Senhoria, com a colaboração dos Drs. José Carlos Peraçolli e Mônica de Oliveira Orsi Gameiro.

Projeto de Pesquisa aprovado em 01 de março de 2.004.

Atenciosamente,

Alberto Santos Capelluppi
Secretário do CEP

ANEXO III

Protocolo de Avaliação da Força Muscular do Assoalho Pélvico em Nulíparas

Data da avaliação: ____/____/____

Nome: _____

RG(HC): _____ N°Id(comp) _____

Endereço: _____ n° _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ Profissão: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ () anos

Peso: _____ Altura: _____

Cor: () Branca () Amarela () Parda

Menarca: _____

Atividade Sexual:

Orgasmo: () Ausente-0

() Ausente-0

() Presente-1

() Presente-1 () Incomodo ou dor-2

() Insatisfatório-2

Atividade física: () sim () não Qual? _____ Frequência: _____

Faz exame preventivo de Papanicolau? () sim () não

Perde Urina: () não () sim () levantar peso, tosse, espirro, etc-1

() andar rápido, subir e descer escada-2

() mudança de decúbito-3

Urgência Miccional: () nunca-0 () às vezes-1 () sempre-2

Infecções urinárias: () anteriores () repetição () atual () nunca

Intestino constipado: () sim () não

Doenças associadas: _____

Medicações: _____

Cirurgias anteriores: () sim () via vaginal, () via abdominal () não

Outras Queixas: _____

Observações: _____

Perineômetro (*sonda vaginal*):

Deitada MMII estendidos		Deitada MMII fletidos		Sentada		Em pé	
Pico FM	Tempo	Pico FM	Tempo	Pico FM	Tempo	Pico FM	Tempo

Eletromiografia (posição ginecológica com eletrodo na posição vertical):

Contração Rápida		Contração Sustentada		Endurance
EMG	Tempo	EMG	Tempo	Vertical

Eletromiografia (posição ginecológica com eletrodo na posição horizontal):

Contração Rápida		Contração Sustentada		Endurance
EMG	Tempo	EMG	Tempo	Horizontal