

LARISSA CARVALHO PEREIRA

***IMPACTO DA GESTAÇÃO E DO PARTO NA SINERGIA ENTRE OS
MÚSCULOS TRANSVERSO DO ABDOME/OBLÍQUO INTERNO E O ASSOALHO
PÉLVICO: AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA.***

CAMPINAS

2010

i

LARISSA CARVALHO PEREIRA

***IMPACTO DA GESTAÇÃO E DO PARTO NA SINERGIA ENTRE OS
MÚSCULOS TRANSVERSO DO ABDOME/OBLÍQUO INTERNO E O ASSOALHO
PÉLVICO: AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA.***

*Dissertação de mestrado apresentada à Pós-Graduação da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual
de Campinas para Obtenção de título de Mestre
em Cirurgia, Área de concentração Pesquisa Experimental.*

ORIENTADOR: PROFº DRº CÁSSIO LUÍS ZANETTINI RICCETTO

CO-ORIENTADORA: PROFª DRª SIMONE BOTELHO PEREIRA

CAMPINAS

2010

iii

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

P414i Pereira, Larissa Carvalho
Impacto da gestação e do parto na sinergia entre os músculos
transverso do abdome/oblíquo interno e o assoalho pélvico : avaliação
eletromiográfica / Larissa Carvalho Pereira. Campinas, SP : [s.n.],
2010.

Orientadores : Cássio Luiz Zanettini Riccetto, Simone Botelho
Pereira

Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Eletromiografia. 2. Assoalho pélvico. 3. Gestantes. I.
Riccetto, Cássio Luiz Zanettini. II. Pereira, Simone Botelho. III.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.
IV. Título.

**Título em inglês : Impact of pregnancy and delivery to the synergy among
transversus abdominus/obliquous internus and pelvic floor-eletromyographic
evaluation.**

Keywords: • Eletromyographyc

- Pelvic floor
- Pregnancy

Titulação: Mestre em Cirurgia

Área de concentração: Pesquisa Experimental

Banca examinadora:

Prof. Dr. Cássio Luiz Zanettini Riccetto

Prof. Dr. Helaine Maria Besteti Pires

Prof. Dr. Fábio Lorenzetti

Data da defesa: 27-01-2010

Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado

Larissa Carvalho Pereira

Orientador: Prof. Dr. Cássio Luís Zanettini Riccetto

Membros:

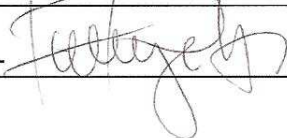
1. Prof. Dr. Cássio Luís Zanettini Riccetto -



2. Profa. Dra. Helaine Maria Besteti Pires Milanez -



3. Prof. Dr. Fábio Lorenzetti -



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

Data: 27/01/2010

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais,
que não pouparam esforços para ver este
nosso sonho se realizar.*

AGRADECIMENTOS

Meu primeiro, maior e eterno agradecimento é à Deus, pois o que em palavras jamais vou conseguir expressar Ele faz por mim: abençoar cada um que colaborou com este trabalho, como forma da minha gratidão.

Aos meus pais, que me prepararam para os desafios sem jamais esquecer da minha base, dando exemplo de respeito, carinho e amor incondicional.

Aos meus irmãos e a toda minha linda e Grande Família, que muitas vezes mesmo em outra cidade se fez tão presente nas dificuldades e alegrias.

Ao meu namorado, Rodolfo, pela paciência nas horas de mau humor, pela correria quando tudo parecia que não ia dar tempo, pelo apoio técnico e emocional!

À minhas amigas: Sandra, Milene, Bárbara, Cyntia, Joyce e Olívia pelas palavras de incentivo, e em especial, à Ana Helena e Josy que acompanharam cada passo, muito obrigada. Também à família da Josy, que acompanhou grande parte deste caminho.

À Claudia, que entendeu minhas angústias e esteve sempre ao meu lado, trabalhando mesmo em férias para me ajudar.

Ao Pedro, que além de professor é um grande colaborador das minhas vitórias.

A minha co-orientadora, Simone, por grandes momentos pessoais e profissionais.

Ao Dr. Cássio, pela dedicação por um assunto novo, por entender as dificuldades e ainda assim incentivar e fazer com que esta pesquisa se tornasse real.

À Paula, secretária da pós graduação, que desenvolve seu trabalho de forma competente e humana.

Às voluntárias desta pesquisa, que nos permitiram participar de uma fase tão especial de suas vidas.

Á todos, meus sinceros agradecimentos!!!

*A mente que se abre à uma nova idéia
jamais voltará ao seu tamanho original.*

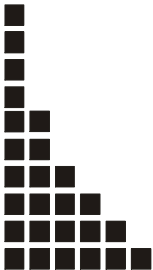
Albert Einstein

	PÁG.
RESUMO	<i>xiii</i>
ABSTRACT	<i>xv</i>
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVO	9
PACIENTES E MÉTODOS	11
RESULTADOS	21
DISCUSSÃO	28
CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
APÊNDICES	41
I - Termo de consentimento livre e esclarecido	42
II- Ficha de avaliação - Nulíparas	43
III - Ficha de avaliação - Gestantes	44
IV - Ficha de avaliação - Puérperas	45
V - Especificações do eletromiógrafo e acessórios	46

ABREVIACÃO		PÁG.
IU	Incontinência Urinária	03
RPG	Reeducação Postural Global	03
ICS	International Incontinence Society	06
EMG	Eletromiografia	06
AFA	Avaliação Funcional do Assoalho Pélvico	06
DP	Desvio Padrão	12
SUS	Sistema Único de Saúde	12
IMC	Índice de Massa Corpórea	13
OMS	Organização Mundial de Saúde	14
μV	Microvolts	17
RMS	<i>Root- mean-square</i>	19
ANOVA	Análise de Variância	19
Kg	Quilogramas	22
RN	Recém Nascido	23
g	Gramas	29

FIGURA		PÁG.
1	Contração do assoalho pélvico atuando sinergicamente com a musculatura do tronco: Elevação do conteúdo abdominal	03
2	Ativação ineficiente da musculatura lombopélvica, apertando e empurrando o conteúdo abdominal contra o assoalho pélvico	03
3	Exemplo de traçado eletromiográfico: Solicitação da contração voluntária máxima do assoalho pélvico, gravação simultânea dos músculos transverso abdome/oblíquo interno.	13
4	Exemplo de traçado eletromiográfico: Solicitação da contração voluntária isométrica máxima do músculo transverso do abdome/oblíquo interno, gravação simultânea dos músculos do assoalho pélvico	13
5	Posicionamento dos eletrodos de superfície na topografia dos músculos transverso do abdome/oblíquo interno.	15
6	Posicionamento da paciente para a avaliação.	16
7	Contração abdominal isométrica	18
8	Contração abdominal isotônica	18

<i>TABELA</i>		<i>PÁG.</i>
1	Índice de Massa Corpórea	14
2	Classificação Funcional dos Músculos do Assoalho Pélvico	16
3	Características gerais da população estudada	22
4	Características da população estudada quanto ao histórico gestacional e puerperal	23
5	Correlação AFA-EMG	24
6	Sinergia dos músculos abdominais – Contração voluntária máxima do assoalho pélvico.	25
7	Sinergia dos músculos do assoalho pélvico - Exercício abdominal isométrico.	26
8	Sinergia dos músculos do assoalho pélvico - Exercício abdominal isotônico.	27



RESUMO

Introdução e objetivos: Os exercícios dos músculos do assoalho pélvico e do abdome devem ser minuciosamente avaliados e orientados para que, através da sinergia, haja aperfeiçoamento na qualidade dos exercícios e se conheça as reações desencadeadas durante a realização dos mesmos. É de grande importância entender a sinergia do recinto abdomino pélvico em diferentes fases da vida feminina, como na gestação e puerpério, pois, nestas fases surgem grandes alterações na musculatura abdominal e do assoalho pélvico, necessitando de maior atenção para que os exercícios sejam realmente eficazes. Sendo assim, este estudo observacional, teve como objetivo a avaliação eletromiográfica simultânea dos músculos transverso do abdome e do assoalho pélvico, durante exercícios comumente realizados por mulheres em fase gestacional e/ou puerperal.

Métodos: Este estudo, clínico, prospectivo, observacional e controlado foi constituído de 81 mulheres, com idade média de 23,56 anos ($DP=4,82$), as quais foram divididas em quatro grupos: Grupo (A): 20 nulíparas; Grupo (B): 25 primigestas, com idade gestacional maior ou igual à 24 semanas; Grupo (C): 19 puérperas em fase remota (40 a 60 dias), pós parto vaginal; Grupo (D): 17 puérperas em fase remota (40 a 60 dias), pós parto cesariana. Inicialmente foi realizado a avaliação funcional do assoalho pélvico (AFA) e posteriormente o probe endovaginal foi posicionado. A atividade elétrica dos músculos abdominais e do assoalho pélvico foi registrada simultaneamente por eletromiografia de superfície. As contrações solicitadas do assoalho pélvico e do abdome foram máximas, voluntárias e repetidas três vezes, sendo as contrações do abdome do tipo isométrico e isotônico. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com aplicação de Teste Contrastes Ortogonais através do programa estatístico “R”, da *R Development Core Team* (2008). Os contrastes realizados foram: Contraste 1- Nulíparas *versus* demais grupos; Contraste 2- Gestantes *versus* Puérperas e Contraste 3- Puérperas pós parto vaginal *versus* Puérperas pós parto cesariana. O nível de significância adotado foi abaixo de 1%.

Resultados: Durante os exercícios para o assoalho pélvico, foi mostrada significância da sinergia abdominal das mulheres nulíparas ($p=0,0007$) quando comparadas aos outros grupos. Os demais contrastes realizados para verificação da sinergia durante exercício do assoalho pélvico não apresentou significância ($p=0,4509$ e $p=0,2786$). Ao realizar o exercício abdominal do tipo isométrico, as nulíparas mostraram valores significativos ao serem comparadas aos demais grupos estudados ($p=0,00001$). Entretanto, quando os outros grupos foram comparados entre si, não houve significância ($p=0,7949$ e $0,9633$). Quando solicitado o exercício abdominal isotônico, as nulíparas se mostraram sinérgicas quando comparadas às demais mulheres em fases específicas ($p=0,00002$) o que não ocorreu nas demais comparações ($p=0,8355$ e $p=0,4662$).

Conclusão: Há sinergia entre os músculos transverso do abdome/oblíquo interno e o assoalho pélvico em mulheres, jovens, nulíparas e saudáveis. Mulheres em fase gestacional e puerperal remota não apresentam co-ativação dos músculos transverso do abdome/oblíquo interno e do assoalho pélvico, independente do tipo de parto e exercício solicitado.

Palavra chave: Eletromiografia; Sinergia; Assoalho pélvico; Gestante; Puérperas.



ABSTRACT

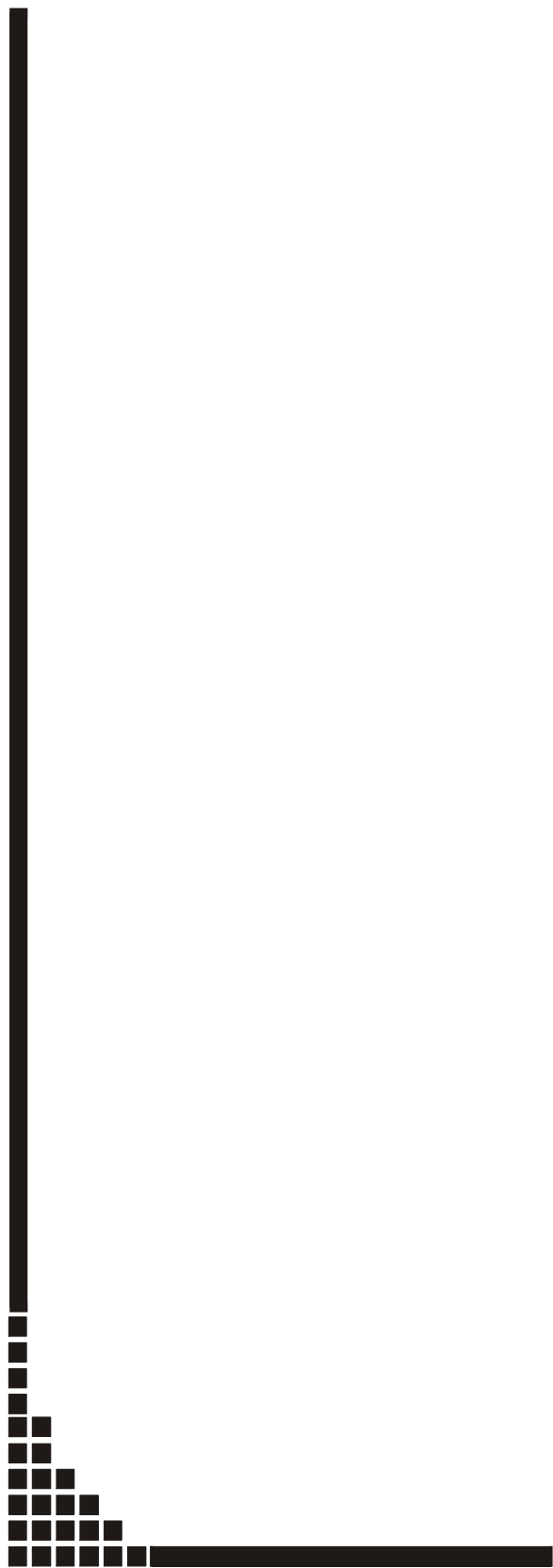
Introduction and objectives: Pelvic floor and abdominal muscles exercises must be carefully evaluated and coached so that throughout synergy there can be improvement of the quality of the exercises as well as a greater knowledge of the reactions produced during their execution. It is of great importance to understand the synergy of the abdominal-pelvic area during the different stages of the women such as gestation and puerperium, since in those phases there are many and great alterations of the abdominal and pelvic floor muscles that require more attention during exercises executions resulting in real efficacy. This observational study had as objective to evaluate through simultaneous electromyography the transversus abdominis, obliquous internus and pelvic floor muscles during commonly used exercises performed by women in gestational and/or puerperal phases.

Methods: This is a clinical, observational, prospective and controlled study which was composed of 81 women with a mean age of 23. 56 years old (SD=4,82) who were divided into 4 groups: Group (A): 20 nulliparous; Group (B): 25 primiparous with gestational age superior or equal to 24 weeks; Group(C): 19 in late puerperal phase (40-60 days) after vaginal delivery; Group (D): 17 in late puerperal phase (40- 60 days) after cesarean delivery. The Functional Pelvic Floor Evaluation (AFA) was made prior to the endovaginal probe positioning. The electric activity of the abdominal and pelvic floor muscles was simultaneously recorded through surface electromyography. The requested contractions of those muscles were maximum, voluntary and performed for three times, being both isometric and isotonic. The results were analyzed by ANOVA (analysis of variance) with Orthogonal Contrast Test using the statistic program “R” from *R Development Core Team* (2008). The used contrasts were: Contrast 1: Nulliparous *versus* other groups; Contrast 2- Pregnant *versus* Puerperals and 3-After Vaginal Delivery Puerperals *versus* After Cesarean Delivery Puerperals. The significance level was below 1%.

Results: During exercises of the pelvic floor muscles, there was a synergic response of the abdominal muscles in the nulliparous group ($p=0,0007$) when compared to the other groups. There was no significance for the other contrasts regarding pelvic floor muscles exercises ($p=0,4509$ and $p=0,2786$). There were significant values for the nulliparous women during isometric abdominal exercise when compared to the other groups ($p=0,00001$). However when the other groups were compared among each other, there were no significant values ($p=0,7949$ and $0,9633$). During isotonic abdominal exercise, the nulliparous women showed synergy when compared to the other women who were in specific stages ($p=0,00002$). It did not happen with other comparisons ($p=0,8355$ and $p=0,4662$).

Conclusão: There is synergy among transversus abdominis, obliquous internus and pelvic floor muscles in young, nulliparous and healthy women. Pregnant and late puerperal women do not present co-activation of the transversus abdominis, obliquous internus and pelvic floor muscles, independently of the delivery mode.

Key Words: Electromyography, Synergy, Pelvic Floor, Pregnant women; Puerperal women.



INTRODUÇÃO

1.0 Considerações anatômicas

A cápsula musculoesquelética que envolve os órgãos abdominais e pélvicos é formada pelo assoalho pélvico, vértebras lombares, camadas mais profundas do músculo *multifidius*, diafragma e o músculo transverso do abdome (Sapsford 2001).

Este conjunto de músculos participa do mecanismo de continência fecal e vesical, função dos órgãos pélvicos, suporte antigravitacional, estabilidade lombopélvica (Messelink et al., 2005) e contribui para funções respiratórias e posturais (Hodges et al., 2007).

A ação coordenada de vários músculos, com o objetivo de contribuir para realização de uma tarefa complexa ou função, nomeia-se sinergia. Durante uma contração, um músculo é o agonista, principal responsável pela ação, e outros músculos trabalham afim de que a função seja aperfeiçoada e precisa, ou seja, o movimento humano é composto de sinergias (Bienfait, 1989).

O indivíduo em postura relaxada, seja esta em posição sentada ou ortostática, deve ser capaz de contrair a musculatura do assoalho pélvico juntamente com a ativação do músculo abdominal inferior (músculo transverso do abdome), sem hiperativar a parede abdominal superior, à medida que respira, conforme demonstra a figura 1 (Richardson et al., 1999, Sapsford, 2004).

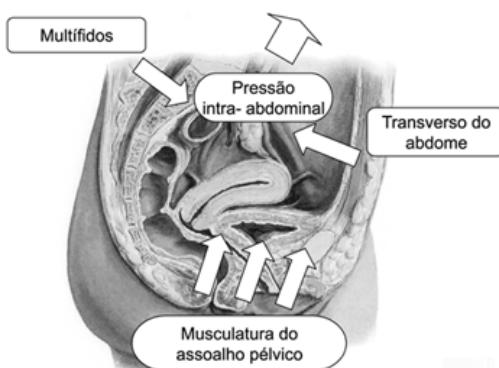


Figura 1 - Contração do assoalho pélvico sinérgicamente com a musculatura do tronco e elevação do conteúdo abdominal. Fonte: Modificado de Hall T, Robinson K. Apostila do curso de RPG: Sistema australiano - módulo I. Valéria Figueiredo cursos internacionais, São Paulo, 2005.

Quando ocorre a incoordenação destes músculos há, antecipadamente, força excessiva no abdome superior que sobrecarrega as vísceras contra o assoalho pélvico. Na presença de pressão intra-abdominal aumentada, a insuficiência do assoalho pélvico acrescida da hiperativação da parede abdominal superior (Figura 2), predispõe à disfunções como incontinência urinária (IU) e prolapso genital (Richardson et al., 1999; Sapsford, 2004).

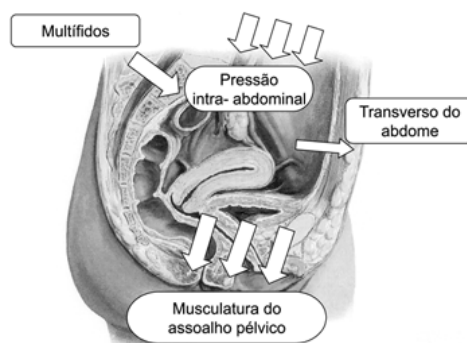


Figura 2 - Ativação ineficiente da musculatura lombopélvica, apertando e empurrando o conteúdo abdominal contra o assoalho pélvico. Fonte: Modificado de Hall T, Robinson K. Apostila do curso de RPG: Sistema australiano - módulo I. Valéria Figueiredo cursos internacionais, São Paulo, 2005.

O músculo transverso abdome é profundo em relação às seis últimas cartilagens costais, e se interdigita com as fibras do músculo diafragma, constituindo a camada mais profunda dos músculos largos da parede abdominal. O contorno e as inserções do músculo

transverso abdome são mais complexas que as do músculo oblíquo interno, pois suas extensões tendinosas se imbricam para formar a bainha do reto abdominal, sendo difícil sua separação (Leme et al., 2001).

Sapsford e Hodges (2001) descreveram que exercícios dos músculos abdominais podem beneficiar a manutenção, coordenação, suporte e força dos músculos do assoalho pélvico. Neumann e Gill 2002, sugerem que o treinamento do músculo transverso do abdome e as fibras baixas do músculo oblíquo interno podem ajudar a recrutar os músculos do assoalho pélvico sem produzir o aumento da pressão intra abdominal, e que exercícios similares poderiam ser utilizados na reabilitação de pessoas com sintomas de disfunção do assoalho pélvico.

2.0 O assoalho pélvico na gestação e puerpério

O assoalho pélvico, durante a gravidez, é um dos responsáveis por sustentar o peso abdominal e extra pélvico, representado pelo feto, útero, placenta e líquido amniótico. Por desempenharem importante papel na manutenção da continência urinária, alterações neste grupo muscular podem resultar em incontinência (Parente e henriques, 2007). A gestação, mais do que o parto, é responsável pelo desencadeamento de sintomas do trato urinário inferior e estes sintomas prejudicam significativamente a vida social (Scarpa, Hermann, Palma, Riccetto e Morais 2008).

De modo geral, as mudanças causadas pela gravidez são resultantes diretas da interação de quatro fatores: (a) as mudanças mediadas por hormônios na síntese de colágeno e nos músculos involuntários; (b) o volume total e o fluxo de sangue aumentado para o útero e rins; (c) o crescimento do feto, que resulta na conseqüente ampliação e deslocamento do útero; (d) o aumento do peso do corpo e mudanças adaptáveis no centro de gravidade e postura (Pholden e Mantle, 2000).

O aumento da região abdominal pelo crescimento fetal, determina mudança no centro de gravidade, seguida pela anteriorização da pelve, havendo tendência à anteversão

pélvica, acompanhada ou não de hiperlordose lombar (Britnell et al, 2005). Essas alterações determinarão mudança do ângulo de inserção dos músculos abdominais e pélvicos (Mateus, Mazzari, Mesquita e Oliveira, 2006), que resulta na sua distensão excessiva com prejuízo no vetor de força, que levará à diminuição da contração, prejudicando, consequentemente, a sinergia entre estes músculos (Madill e McLean, 2006).

Pereira (2008), por meio da avaliação eletromiográfica e de questionários específicos, relatou que o parto vaginal é fator favorável às disfunções miccionais e ao comprometimento funcional do assoalho pélvico no período de 45 +/- 10 dias de pós parto, por promover a diminuição da contratilidade muscular do assoalho pélvico, quando comparado ao parto cesariana eletiva ou em vigência de trabalho de parto.

O período puerperal é de âmbito impreciso e caracteriza-se por catabolismo intenso, na maioria das vezes sem conseqüências patológicas. Nessa fase ocorrem todas as manifestações involutivas e de recuperação da genitália materna. Geralmente, a involução do útero termina cerca de quarenta e dois dias após o parto. A recuperação da tonicidade da musculatura da parede abdominal distendida pelo útero gravídico, ocorre, em média, seis semanas após o parto, lenta e às vezes imperfeitamente (Pholden e Mantle, 2000; Baracho, 2002).

Durante a gestação, segundo o guia prático desenvolvido pela *Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada*, os exercícios aeróbicos e condicionamento de força devem ser encorajados como parte do estilo de vida saudável da mulher grávida, que deve manter um bom nível de treinamento sem excessos e competições atléticas. Segundo a mesma Sociedade, a iniciação de exercícios para o assoalho pélvico no período pós parto imediato pode reduzir o risco de futura IU. Em ambos os períodos são necessários os exercícios físicos supervisionados e direcionados por profissionais especializados. No período puerperal, segundo Mateus et al, na média de seis semanas pós parto, a procura pelo exercício objetiva acelerar o processo de retorno às condições pré-gravídicas (Mateus, Mazzari, Mesquita e Oliveira, 2006).

A procura pelos exercícios abdominais no período pós parto é comum, sendo que os exercícios abdominais do tipo isométrico e isotônico são os mais procurados. O

exercício isométrico é a forma de exercício em que o músculo contrai sem que haja mudança apreciável no seu comprimento ou sem movimento articular visível. Exercício isotônico é a forma dinâmica de exercício em que o músculo alonga ou encurta na amplitude do movimento existente (Kisner, 1998).

Segundo a International Incontinence Society (ICS) o treinamento dos músculos do assoalho pélvico tem nível de evidencia “A” para o tratamento da incontinência urinária, sendo recomendado no período gestacional e puerperal como preventivo para disfunções do assoalho pélvico.

3.0 Aspectos relevantes sobre a avaliação dos músculos do assoalho pélvico.

De acordo com Guccione (2002), o *American Physical Association's Section on Women's Health*, afirma que o exame interno dos músculos do assoalho pélvico é compatível com a prática fisioterapêutica. O exame se adapta às políticas nacionais de fisioterapia que exigem a realização de testes e medidas da função neuromuscular como auxiliar para a avaliação ou tratamento de condições específicas. No presente estudo, foi utilizada a palpação digital vaginal e a eletromiografia (EMG) em acordo com Bo e Finkenhagem (2001), que relataram para a avaliação da musculatura do assoalho pélvico feminino a necessidade da avaliação da integridade neuromuscular através das técnicas citadas. Estes exames também proporcionam a “noção” da força de contração desta região e promovem consciência corporal local conhecida como *biofeedback* (Sanches, 2008).

Em relação à avaliação funcional do assoalho pélvico (AFA), existem algumas escalas que a classificam tais como: Oxford, Brink e Ortiz. Nas duas primeiras utilizam-se escalas em quatro graus, entretanto, escala de Ortiz, proposta por Contreras, Coya, Ibañez (1994), é realizada por graduação de acordo com a vizibilização da atividade contrátil e a sensibilidade à palpação digital as quais são graduadas por meio de uma pontuação que varia de 0 a 5 (Tabela 2, pág 16). A EMG é um método preciso para mensurar a integridade neuromuscular, que permite o registro de sinais elétricos gerados pela despolarização das membranas das células musculares. Esta técnica utiliza eletrodos para medir a atividade

espontânea ou voluntária das unidades motoras, não fornecendo informações sobre o torque produzido pelos músculos analisados (Olsen e Rao, 2001; Ocarino et al., 2005).

O eletromiógrafo pode utilizar diversos tipos de eletrodos, que de maneira geral, dividem-se em eletrodos de superfície e intramusculares (Coletti SH, Haddad JM, Barros JPF., 2005). A escolha do eletrodo depende do músculo a ser avaliado, sendo que, para os músculos mais superficiais, pode ser utilizado o eletrodo de superfície e, em músculos mais profundos, o eletrodo intramuscular está indicado, evitando-se interferências (*crosstalk*), ou seja, captação de sinais musculares superficiais ao músculo profundo que está sendo analisado. A EMG de superfície não apresenta a mesma confiabilidade quando comparada a de agulha, mas apresenta muitas vantagens, uma vez que não é um método invasivo, além de seguro e de fácil manuseio. Porém exige cuidados na aplicação, posicionamento dos eletrodos e conhecimento da técnica (Pereira, 2008).

Estudo de Siroki (2005) relata que o eletrodo de superfície acoplado na região perineal é capaz de captar a atividade muscular do assoalho pélvico, além de fornecer informações similares às derivadas de eletrodos de agulha periuretral.

Segundo Pereira (2008), na prática uroginecológica, a EMG tem sido indicada como meio fidedigno de avaliação muscular, sem danos à paciente, com baixo risco para a mulher em estado gestacional, desde que as sondas encontrem-se devidamente esterilizadas e o pesquisador tenha os devidos cuidados durante o processo.

O decúbito dorsal é uma das posições mais fáceis para realização do exame do assoalho pélvico. Torna-se difícil uma avaliação em posição sentada ou ortostática pelo fato de consumir mais tempo, não haver consenso em relação ao melhor equipamento e, sobretudo, por ser menos confortável para o paciente e para o terapeuta (Rett, Simões, Hermann, Marques e Moraes, 2005).

Os exercícios do assoalho pélvico e do abdome devem ser minuciosamente avaliados e orientados para que, através da sinergia, haja aperfeiçoamento na qualidade dos exercícios e se conheça as reações desencadeadas durante a realização dos mesmos. É de grande importância entender a sinergia do recinto abdomino pélvico em diferentes fases da

vida feminina, como na gestação e puerpério, pois, nestas fases surgem grandes alterações na musculatura abdominal e do assoalho pélvico, necessitando de maior atenção para que os exercícios sejam realmente eficazes.

Sendo assim, este estudo observacional, teve como objetivo a avaliação eletromiográfica simultânea dos músculos transversos do abdome e do assoalho pélvico, durante exercícios comumente realizados por mulheres em fase gestacional e/ou puerperal.



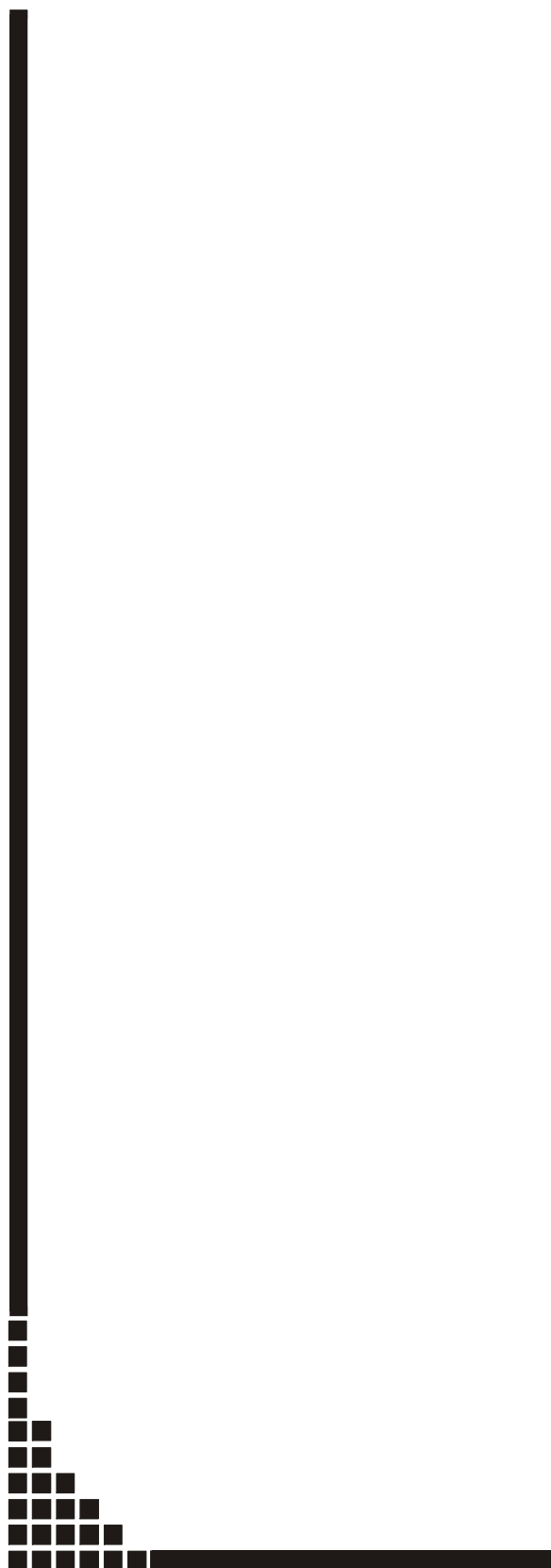
OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Verificar, através da eletromiografia de superfície, a sinergia abdomino pélvica feminina, durante a realização de exercícios do assoalho pélvico e abdominais em mulheres nulíparas, primigestas e puérperas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o impacto da gestação e do parto na sinergia dos músculos abdominais durante os exercícios do assoalho pélvico.
- Avaliar o impacto da gestação e do parto na sinergia dos músculos do assoalho pélvico quando realizados exercícios abdominais, sejam isométricos ou isotônicos.



PACIENTES E MÉTODOS

Tipo de estudo

Estudo clínico, prospectivo, observacional e controlado.

Amostragem

A amostra constituiu de 81 mulheres, com idades média de 23,56 anos (DP=4,82), selecionadas do Programa de Saúde Materno Infantil (SUS), desenvolvido pela Prefeitura Municipal da cidade de Poços de Caldas (Minas Gerais, Brasil), no período de janeiro de 2008 à abril de 2009, as quais foram divididas em quatro grupos:

Grupo (A): 20 nulíparas;

Grupo (B): 25 primigestas, com idade gestacional maior ou igual à 24 semanas (média de 30,49 semanas);

Grupo (C): 19 puérperas em fase remota (40 a 60 dias), pós parto vaginal;

Grupo (D): 17 puérperas em fase remota (40 a 60 dias), pós parto cesariana.

Variáveis e conceitos

Como variáveis dependentes foram consideradas as informações eletromiográficas dos músculos do assoalho pélvico e do abdome. Todas as contrações foram gravadas simultaneamente por dez segundos. Para a análise, foram selecionados registros de cinco segundos, durante a contração voluntária máxima do músculo solicitado. O registro correspondente ao grupo muscular não solicitado no exercício foi analisado no mesmo momento, conforme o exemplo a seguir:



Figura 3- Exemplo de traçado eletromiográfico: Solicitação da contração voluntária máxima do assoalho pélvico, gravação simultânea dos músculos transverso abdome/oblíquo interno.



Figura 4- Exemplo de traçado eletromiográfico: Solicitação da contração voluntária isométrica máxima do músculo transverso do abdome/oblíquo interno, gravação simultânea dos músculos do assoalho pélvico.

As variáveis independentes analisadas foram:

- (a) Dados sócio-demográficos: (cor da pele declarada, grau de escolaridade, estado civil, ocupação e renda familiar);
- (b) Dados pessoais: Índice de Massa Corpórea (IMC), número de evacuações semanais;
- (c) História gestacional e puerperal: variação de peso na gestação; peso do recém-nascido;

O conceito adotado para o Índice de Massa Corpórea (IMC) foi o peso da voluntária dividido pela altura ao quadrado, a qual foi categorizada de acordo com o critério da Organização Mundial da Saúde (OMS) (1995) (Tabela 1):

Tabela 1 – Índice de Massa Corpórea *

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

*** Fonte: OMS (1995).**

A constipação intestinal foi considerada quando a frequência de evacuações por semana foi inferior a três.

Procedimentos de avaliação

Primeiramente, o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC/Minas.

Após, as voluntárias foram recrutadas e esclarecido à elas sobre a pesquisa, a função do assoalho pélvico, da coluna lombar, do diafragma e dos músculos abdominais. Os procedimentos a serem realizados também foram explicados e todas as pacientes assinaram o *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (Apêndice I), no qual, ficava clara a opção de que poderiam desistir da coleta de dados a qualquer momento da avaliação.

Não foram incluídas as mulheres que apresentaram: cirurgia uroginecológica precedente; antecedente de cirurgia abdomino-pélvica; distopia genital; IMC maior que 30; miopatias; anormalidades neurológicas; doenças metabólicas (diabetes e hipertensão); doenças pulmonares crônicas; gravidez de risco; infecção urinária atual; atividade física de alto impacto; treinamento do assoalho pélvico e treinamento dos músculos abdominais. Essas informações foram coletadas do prontuário médico do setor onde foi realizado o estudo.

Em cada grupo, através de uma ficha de avaliação (Apêndice II, III, IV), foram coletadas as variáveis independentes citadas anteriormente. As variáveis dependentes foram coletadas, da seguinte forma:

a) Para avaliação eletromiográfica da musculatura abdominal, inicialmente a paciente permanecia em posição ortostática e, após higienização da região abdominal com álcool, os eletrodos de superfície (descartáveis, 3M[®]) foram posicionados na topografia do músculo transverso do abdome/oblíquo interno (Figura 5) à 2 cm da crista ilíaca no sentido da região pubiana (Ng JKF, Kippers, Richardson, 1998; Neumann e Gill 2002; Smith, Coppieters, Hodges 2007).

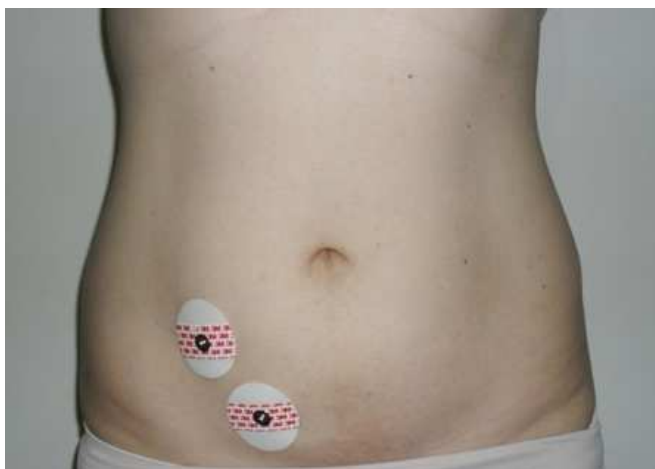


Figura 5. Posicionamento dos eletrodos de superfície na topografia dos músculos transverso do abdome/oblíquo interno.

Após essa etapa, a paciente, orientada pela pesquisadora, se posicionava em decúbito dorsal, com flexão de joelhos e quadril e os pés apoiados na maca. Segundo Kapangji (2000) esta posição causa relaxamento do músculo psoas, retroversão pélvica e diminuição da lordose lombar, com melhor relaxamento dos músculos paravertebrais e abdominais (Figura 6).



Figura 6. Posicionamento da paciente para a avaliação.

b-) Na seqüência era realizado a avaliação funcional do assoalho pélvico (AFA) segundo a Escala de Ortiz (Tabela 2)

Tabela 2 - Classificação Funcional dos Músculos do Assoalho Pélvico.

Escore AFA	Observação Clínica
0	Sem Função perineal objetiva, nem à palpação
1	Função perineal objetiva ausente, reconhecível somente à palpação
2	Função perineal objetiva débil, reconhecível à palpação
3	Função perineal objetiva, sem resistência opositora à oposição
4	Função perineal objetiva e resistência opositora não mantida à palpação
5	Função perineal objetiva e resistência opositora mantida à palpação por mais de 5 segundos

AFA: Avaliação funcional da musculatura do assoalho pélvico pela palpação digital (Contreras Ortiz et al, 1994)

c-)Em seguida, o probe endovaginal (*Physio-Med Services®*) era introduzido manualmente pela terapeuta, com gel antialérgico KY (*Johnson's & Johnson's®*, Brasil), com as partes metálicas posicionadas em contato com as paredes laterais da vagina (Sapsford 2006; Pereira 2008). Ambos eletrodos eram acoplados ao eletromiógrafo (*EMG System do Brasil®*, modelo 400C) (Apêndice V).

Após instruções verbais, palpação muscular e posicionamento dos eletrodos, a paciente realizava uma contração voluntária máxima do assoalho pélvico e outra dos músculos abdominais, sendo mostrado à ela que a alteração no traçado eletromiográfico indicava a correta contração dos músculos solicitados.

Protocolo de avaliação

O protocolo de avaliação dos registros eletromiográficos, constou inicialmente da solicitação pelo terapeuta de três contrações máximas, voluntárias e sucessivas do assoalho pélvico, as quais eram registradas por 10 segundos em micro-volts (μV) no *software* fornecido pelo próprio fabricante do eletromiógrafo. 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 (Pereira, 2008).

Do mesmo modo, houve solicitação das contrações abdominais isométricas, para as quais as pacientes foram instruídas a contrair a parte inferior do abdome sem qualquer movimento articular.



Figura 7. Contração abdominal isométrica

Para as contrações isotônicas, as pacientes foram orientadas verbalmente a retirar, lentamente, a região escapular da maca. O movimento foi observado pela terapeuta, que verificava além da movimentação correta, a manutenção do posicionamento do quadril, joelho e pés (Figura 8).



Figura 8. Contração abdominal isotônica

Durante a realização dos exercícios não houve a orientação de contrair qualquer outro músculo, além do solicitado. Durante todo tempo, independente do exercício solicitado, as atividades musculares do transverso do abdome/obliquo interno e dos músculos do assoalho pélvico tiveram os registros eletromiográficos gravados simultaneamente. As atividades foram direcionadas durante a fase expiratória, na qual a contração voluntária do assoalho pélvico é maior e facilitada pela ação sinérgica dos músculos abdominais (Moreira et al., 2002; Hodges, 2007).

Todos os procedimentos foram realizados pelo mesmo pesquisador.

Análise dos dados

Os dados sócio-demográficos foram organizados em tabelas, com auxílio do programa *Microsoft Office Excel 2003*. Para análise de homogeneidade entre os grupos, foram consideradas as variáveis: (a) idades das mulheres; (b) IMC; (c) aumento de peso gestacional; e (d) peso do recém nascido. Os dados foram analisados usando o teste de homogeneidade *Hartley*, conforme descrito por Banzantto e Kronka (2006), em que o desvio padrão máximo e mínimo é dividido e comparado com a tabela de nível de significância de 5%.

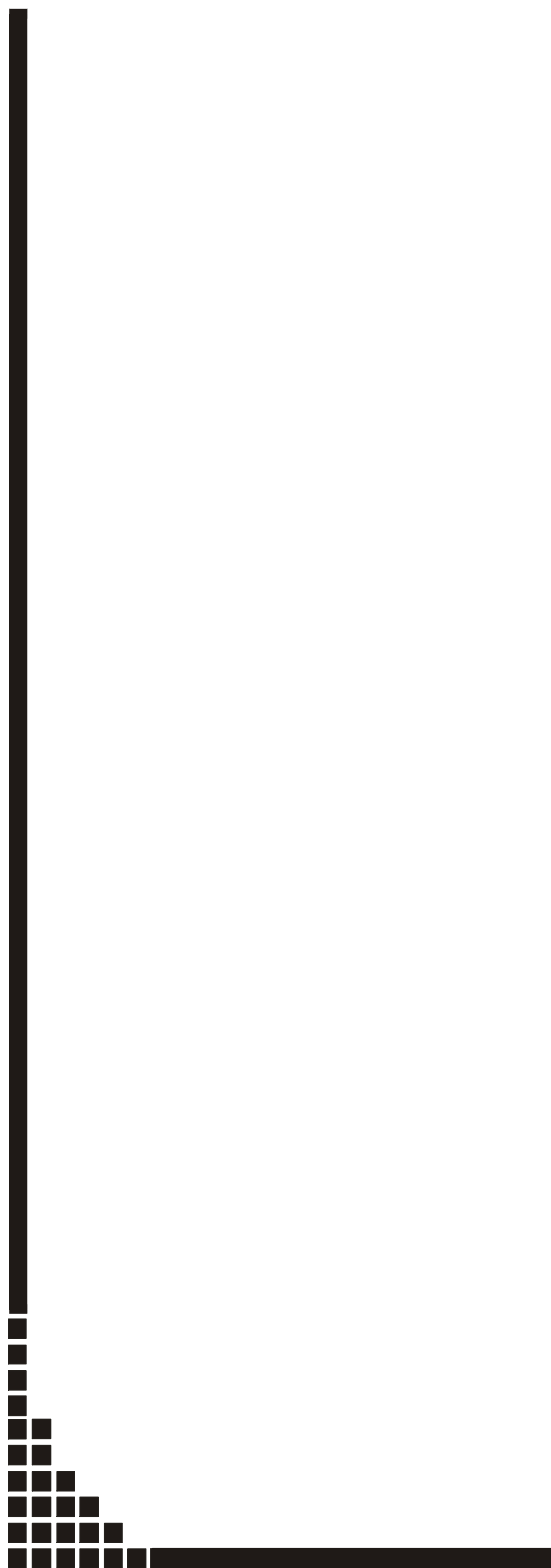
A correlação entre a EMG e a AFA foi realizada através do teste de *Coeficiente de Pearson*, com o nível de significância de 5%.

Para a análise das variáveis eletromiográficas, foram selecionados 5 segundos de contração máxima de cada contração e utilizadas as médias de três RMS (*Root Mean Square*) de cada paciente, sendo este dado fornecido pelo software do equipamento. Posteriormente, foi realizada a Análise de Variância (ANOVA) com aplicação do *Teste Contrastes Ortogonais* conforme Bertoldo et al. (2007), através do programa estatístico “R” (*R Development Core Team*, 2008). O nível de significância adotado foi de 1%. O grupo contraste foi distribuído de três formas, conforme descrito a seguir:

- **Contraste 1:** Nulíparas *versus* os demais grupos; afim de verificar a diferença entre o grupo de mulheres sem alterações nos músculos analisados e mulheres em fase gestacional e puerperal após parto vaginal e cesariana.

- **Contraste 2:** Gestantes *versus* puérperas; com o objetivo de comparar se sinergia é diferenciada da fase gestacional comparada ao período pós parto.

- **Contraste 3:** Puérperas pós parto vaginal *versus* puérperas pós parto cesariana; para comparar se o tipo de parto tem influência na sinergia abdomino pélvica.



RESULTADOS

RESULTADOS

O grupo de mulheres nulíparas caracterizou-se por ser a maioria branca (82,60%), solteira (73,90%), atividade laboral presente (65,20%) e renda familiar acima de quatro salários mínimos (47,82%).

No grupo de mulheres primigestas a maioria das mulheres eram brancas (71,43%) casadas (78,57%), atividade laboral presente (46,43%), com renda familiar de um a dois salários mínimos (39,90%).

As puérperas submetidas a parto vaginal eram, em sua maioria de cor da pele branca (75%), casadas (55%) com atividade laboral (40%) e com renda familiar de um a dois salários mínimos (65%).

As puérperas pós-parto cesariana eram em sua maioria branca (65%), casada (70%), com atividade laboral (60%) e renda familiar de três a quatro salários mínimos (50%).

Além dos dados demográficos apresentados, pesquisaram-se os dados pessoais descritos a seguir:

Tabela 3. Características da população estudada, quanto aos dados pessoais

	<i>Nulíparas</i> (<i>n</i> = 20)	<i>Gestantes</i> (<i>n</i> = 25)	<i>Parto Vaginal</i> (<i>n</i> = 19)	<i>Parto</i> <i>Cesariana</i> (<i>n</i> = 17)
Idade				
Média (DP)*	24,42(+/-3,64)	24,62(+/-5,67)	21,78(+/- 3,17)	23,06(+/- 5,91)
IMC (Kg/m)				
Média (DP)*	24,16(+/- 2,81)	25,09(+/-2,18)	24,32 (+/- 3,68)	24,57 (+/- 2,51)

* Os dados foram homogêneos segundo *Teste de Hartley*. DP: desvio padrão

Os dados pessoais, idade e IMC das voluntárias foram submetidos ao Teste de Homogeneidade de Hartley adotando-se a tabela de 5%. Dessa forma, constatou-se que as mulheres dos diferentes grupos estudados não apresentavam variabilidade significativa no critério idade ($H_c=3,477215282$) e IMC ($H_c=2,144691731$).

O grupo de mulheres nulíparas apresentou-se estatisticamente diferente quanto à escolaridade em relação aos demais grupos ($p=0,001$). Nesse grupo, 69,55% das voluntárias apresentavam-se com nível superior de ensino.

Verificou-se que a variabilidade das pacientes em relação ao aumento de peso durante a gestação ($H_c=1,24622588$) e o peso apresentado pelos recém nascidos, avaliado pela via de parto, foi semelhante nos grupos compostos por puérperas ($H_c=1,811178464$). A homogeneidade também foi testada através do teste Hartley, adotando-se significância de 5%, conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4. Características da população estudada, quanto ao histórico gestacional e puerperal

	<i>Parto Vaginal (n = 19)*</i>	<i>Parto Cesariana (n = 17)*</i>
Aumento de Peso (Kg)		
Média (DP)**	14,92 (+/- 5,06)	13,84 (+/- 3,76)
Peso RN (Kg)		
Média (DP)*	2.825(+/-1.048,96)	3.290 (+/- 303,45)

** Durante toda gestação, relatado pela paciente. ** Semelhantes, segundo Teste de Hartler.*

A correlação entre a avaliação funcional do assoalho pélvico e a atividade eletromiográfica se mostrou significativa ($p=0,0001$), quando submetida à análise de *Correlação de Pearson* (Tabela 5).

Tabela 5. Correlação entre a avaliação AFA e EMG

	AFA (média+/-DP)	EMG (média+/-DP)	Valor p*
Nulíparas	3,7 (+/- 0,80)	48,78 (+/- 16,30)	0,001
Gestantes	2,36 (+/- 0,75)	30,62 (+/- 14,46)	
Pós parto vaginal	2,66 (+/- 0,81)	28,67 (+/- 12,21)	
Pós parto cesariana	2,56 (+/- 0,81)	29,58 (+/- 10,28)	

* $p < 0,05$ (*Teste de Pearson*)

Para a comparação da sinergia entre os grupos conforme o exercício solicitado, foi utilizado o *Teste de Contrastes Ortogonais*. Através dessa metodologia verificou-se que:

Durante a realização de exercícios para o assoalho pélvico, a sinergia abdominal comparada no contraste 1, verificou que o grupo de nulíparas apresentou significância ($p=0,0007$) em relação ao grupo de gestantes, puérperas pós parto vaginal e puérperas pós parto cesariana. No contraste 2, as gestantes apresentaram resultado não significativo ($p=0,45$) comparadas às puérperas, tanto após parto cesariana quanto após parto vaginal. Também não foi significativo, o contraste 3, no qual a comparação entre os valores das puérperas pós parto vaginal e pós parto cesariana não foram significantes ($p=0,27$), conforme observa-se na tabela 6.

Tabela 6. Sinergia dos músculos abdominais - Contração voluntária máxima do assoalho pélvico.

Contraste	Grupos	P-Valor
Nulíparas comparadas à		
1	Gestantes	0,0007***
	Pós parto vaginal	
	Pós parto cesariana	
Gestantes comparadas à		
2	Pós parto Vaginal	0,4509
	Pós parto cesariana	
Pós parto vaginal comparadas à		
3	Pós Parto Cesariana	0,2786

** Teste de Contrastes Ortogonais *** Valor significativo, considerando 1%*

A realização do exercício abdominal isométrico resultou em valores significativos da musculatura do assoalho pélvico no grupo de nulíparas ($p=0,00001$) comparado aos outros grupos, porém quando comparado gestantes *versus* puérperas ($p=0,79$) e as puérperas entre si ($p= 0,96$), não houve significância neste tipo de exercício abdominal (Tabela 6).

Tabela 6 – Sinergia dos músculos do assoalho pélvico - Exercício abdominal isométrico

Contraste	Grupos comparados	P-Valor
	Nulíparas comparadas à	
1	Gestantes	0,00001***
	Pós parto vaginal	
	Pós parto cesariana	
	Gestantes comparadas à	
2	Pós Parto Vaginal	0,7949
	Pós Parto cesariana	
	Pós Parto vaginal comparadas à	
3	Pós Parto cesariana	0,9633

** Teste de Contrastes Ortogonais*** Valor significativo, considerando 1%*

Ao comparar, por *Teste de Contrastes Ortogonais*, o grupo composto por mulheres nulíparas em relação aos demais, o exercício abdominal do tipo isotônico apresentou significância ($p=0,00002$). Ao comparar o grupo de gestantes com o grupo composto por puérperas ($p=0,83$) e quando comparados as puérperas de parto vaginal e cesariana ($p=0,46$), não foram encontrados valores significativos, conforme tabela 7.

Tabela 7. Sinergia dos músculos do assoalho pélvico - Exercício abdominal isotônico.

Contraste	Grupos comparados	P-Valor
1	Nulíparas comparadas à	
	Gestantes	0,00002***
	Pós parto vaginal	
	Pós parto cesariana	
2	Gestantes comparadas à	
	Pós parto vaginal	0,8355
	Pós parto cesariana	
3	Pós parto vaginal comparadas à	
	Pós parto cesariana	0,4662

** Teste de Contrastes Ortogonais *** Valor significativo, considerando $p \leq 0,001$.*



DISCUSSÃO

O presente estudo, com característica observacional, teve como objetivo investigar o impacto da gestação e do parto na sinergia entre os músculos do assoalho pélvico e do abdome. Para tal, foram avaliadas 81 mulheres, divididas em grupos homogêneos, no que diz respeito às variáveis independentes estudadas.

Segundo recomendação do Ministério da Saúde, o ganho de peso adequado durante a gestação é de 8 a 16 kg, sendo considerado insuficiente aquele menor que 8 kg e excessivo quando superior a 16 kg. No presente estudo, o aumento médio de peso relatado pelas mulheres submetidas a parto cesariana foi de 13,84 +/- 3,76 kg, enquanto que nas pacientes pós-parto vaginal foi 14,92 (+/- 5,06 kg). Os valores obtidos encontram-se na média recomendada, porém, houve mulheres com o ganho de peso acima do indicado. Amaral (2006), relatou que, aproximadamente, um terço das mulheres ganha peso excessivamente nos dois últimos trimestres gestacionais, e que este ganho de peso é o maior determinante da retenção de peso nos 30 meses pós-parto. No presente estudo não foram incluídas as mulheres com IMC maior que 30, pois a camada de gordura corpórea pode interferir na coleta eletromiográfica quando utilizados eletrodos de superfície. Na análise estatística não foram verificadas diferenças significativas referentes ao IMC dos grupos estudados.

Os recém nascidos apresentaram peso médio de 3,164 gramas (g) (DP=+/-412 g). Desta forma, 80% apresentaram peso adequado ao nascer, segundo a OMS (3.000 a 3.999 g), e 20% apresentaram peso inferior ao considerado adequado (menor que 3.000 g). Entretanto, nenhum deles apresentou alto peso (maior que 4.000 g) ou baixo peso (menor que 2.500 g). Na análise da homogeneidade dos pesos dos recém nascidos de parto vaginal e cesariana não foi verificada diferença significativa, o que indica que este não foi um fator de interferência na avaliação da sinergia entre os músculos.

Conforme Bo e Sherburn (2005), a palpação vaginal é um dos métodos mais práticos para avaliação do assoalho pélvico em virtude de sua simplicidade. Porém, é considerado subjetivo e não permite evidências científicas seguras. De forma contrária, a eletromiografia é considerada um meio fidedigno e objetivo para a avaliação da

contratilidade muscular, e mais eficaz para avaliar o assoalho pélvico quando comparada à palpação vaginal. Estudo sobre os valores eletromiográficos são escassos e não há valores padronizados que relacionem estes métodos de avaliação. Em nosso estudo foi verificado correlação estatística significativa entre os métodos propostos.

Em relação à avaliação eletromiográfica, Grape et al. (2009), realizaram estudo em 17 nulíparas entre 20 e 35 anos, no qual a avaliação eletromiográfica do assoalho pélvico foi realizada com *probe* endovaginal. Foram realizadas três avaliações visando verificar a confiabilidade do método e do *probe* vaginal, sendo duas sessões no mesmo dia e a terceira 26 à 30 dias após a primeira sessão. No protocolo empregado, as pacientes eram posicionadas em supino, com quadril e joelhos fletidos e levemente abduzidos. A seguir, foram solicitadas três contrações voluntárias máximas de dez segundos cada. Neste estudo, verificou-se que a eletromiografia de superfície, com o uso de *probes* endovaginais foi um método adequado para avaliar a atividade dos músculos do assoalho pélvico em repouso, em atividade e no pico de atividade em mulheres saudáveis. No presente concordamos e utilizamos o mesmo protocolo descrito por Grape et al. (2009), no que diz respeito a utilização do *probe* endovaginal, posicionamento da paciente, atividade e pico de atividade do assoalho pélvico. Tal escolha teve por objetivo minimizar o risco de medidas eletromiográficas discrepantes ou com elevada variabilidade.

Em relação à anatomia do músculo abdominal analisado, segundo Piret & Béziers (2002), o músculo transverso do abdome perfura a aponeurose do músculo reto abdome alguns centímetros abaixo da cicatriz umbilical, tornando-se superficial. Porém, Sapsford et al. (2001), em seus estudos, relataram que, ao avaliar-se o músculo oblíquo interno através da eletromiografia de superfície, possivelmente sejam incluídos registros da atividade eletromiográfica oriundas do músculo transverso do abdome, o qual também se caracteriza por apresentar contração sinérgica com a musculatura do assoalho pélvico em condições fisiológicas. Dessa forma, no presente estudo, consideramos que o registro eletromiográfico analisado referiu-se aos músculos transverso do abdome e oblíquo interno, conjuntamente.

Em relação à sinergia abdomino pélvica, quando solicitada contração máxima dos músculos do assoalho pélvico, observou-se que, no grupo de mulheres nulíparas, houve ativação significativa dos músculos abdominais. Este resultado está de acordo com o estudo de Neumann e Gill (2002), o qual observou o recrutamento dos músculos transverso do abdome e oblíquo interno durante todas as contrações do assoalho pélvico. O mesmo autor acrescenta, ainda, que não é possível para as voluntárias contraírem efetivamente o assoalho pélvico durante o relaxamento dos músculos abdominais profundos, o que sugere que os músculos abdominais apresentam forte influência sobre a *performance* do assoalho pélvico. Entretanto, este estudo não demonstra referências às gestantes e puérperas. Verificamos no nosso estudo ausência de sinergia significativa entre esses grupos específicos de mulheres, o que permite inferir que a gestação e parto influenciaram esse aspecto da fisiologia da musculatura do assoalho pélvico.

O grupo composto por nulíparas apresentou, também, sinergia significativa dos músculos do assoalho pélvico ao realizar a contração voluntária isométrica dos músculos abdominais avaliados ($p=0,00001$), corroborando com os estudos de Bo (2004), Neumann e Gill (2002) e Sapsford (2001) ao avaliarem músculos abdominais e do assoalho pélvico. Estes autores afirmaram que a co-ativação do músculo transverso do abdome normalmente ocorre durante a contração do assoalho pélvico. Em estudo realizado por Santos (2002), através de análise biomecânica, foi demonstrado que o músculo transverso abdominal encontra-se inserido na mesma camada muscular do músculo transverso do períneo. Tal estudo reforça a teoria de que o músculo transverso do abdome atua em sinergia com o assoalho pélvico. Segundo Piret e Béziers (2002), o músculo transverso do abdome tem suas fibras prolongadas pelo músculo transverso do períneo, o que também poderia justificar nossos resultados. Apesar de corroborar com nossos achados, em relação à avaliação da sinergia entre os músculos abdominais profundos e o assoalho pélvico em seu estudo em 2004, no ano de 2009, Bo juntamente com Morkved, Fraley e Sherburn ao realizar revisão de literatura sobre a evidência dos benefícios do treinamento somente do transverso do abdome ou em conjunto com o treinamento do assoalho pélvico em mulheres incontinentes, relatam não haver evidências científicas suficientes para que o treinamento

do transversos seja utilizado de forma indireta para o tratamento desta patologia, e que são necessárias pesquisas mais aprofundadas para tal conclusão.

Neumann e Gill (2002) realizaram estudo com quatro mulheres nulíparas, e ao solicitar o exercício abdominal do tipo isotônico verificaram que todas recrutaram o assoalho pélvico sinergicamente, assim como observado por Sapsford et al (2001). No presente estudo, observou-se sinergia significativa em nulíparas ($p=0,00002$), quando comparado aos demais grupos estudados, sendo que em nosso estudo, avaliamos 19 mulheres nulíparas.

O músculo reto abdominal tem função de flexão de tronco. Sua origem se encontra nas cartilagens costais inferiores. Entretanto, a alguns centímetros abaixo da cicatriz umbilical, o reto abdominal perfura a aponeurose do músculo transversos do abdome, e insere-se na face ântero-superior do púbis (Santos, 2002). Este local de inserção, segundo Santos, é próximo à inserção do músculo levantador do ânus, o que poderia desencadear uma “maior tensão” sobre as fâscias musculares e esclarecer a relação entre a co-ativação entre os músculos abdominais e do assoalho pélvico, o que corrobora com os nossos estudos.

O estudo atual reafirma os achados de Neumann e Gill (2002), Thompson et al. (2006), Bo (2004), Sapsford (2001), Sapsford et al 2001, que verificaram a co-ativação dos músculos transversos do abdome e assoalho pélvico em mulheres jovens e saudáveis. Entretanto, não foi encontrado relato do sinergismo desses grupos musculares entre mulheres em estado gestacional e puerperal.

Dessa forma, a partir dos nossos resultados, observa-se a importância da avaliação da sinergia abdomino pélvica no ciclo gravídico-puerperal, visando orientar de forma adequada programas de fisioterapia para treinamento do assoalho pélvico nesse grupo de pacientes. A avaliação adequada das reações biomecânicas desencadeadas pelo período gravídico-puerperal aumentará as chances do tratamento determinar o retorno às condições pré- gravídicas.



CONCLUSÃO

CONCLUSÃO

Há sinergia entre os músculos transversos do abdome/oblíquo interno e o assoalho pélvico em mulheres, jovens, nulíparas e saudáveis.

Não há sinergia dos músculos transversos do abdome/oblíquo interno e do assoalho pélvico em mulheres na fase gestacional (> 24 semanas) e puerperal remota independente do tipo de parto, apresentando que existe impacto da gestação e puerpério sobre a sinergia abdomino pélvica.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral FS. Determinantes da retenção de peso após o parto em mulheres atendidas nos serviços públicos de pré-natal no Distrito Federal. Universidade de Brasília 2006 [Dissertação].

Banzato DA, Kronka SN. Experimentação agrícola. 4. ed. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2006. 237 p.

Baracho E. Fisioterapia aplicada à obstetrícia, aspectos de ginecologia e neonatologia. 3ª Ed. Editora Medsi. 2002.

Bertoldo JG et al. Problemas relacionados com o uso de testes de comparação de médias em artigos científicos. Revista Biotemas, junho de 2007 - 1 (2).

Bienfait, Marcel. Fisiologia da Terapia Manual. São Paulo-SP: Summus, 1989.

Bo K, Finkenhagen HB. Vaginal Palpation of pelvic floor muscle strength: inter-test reproducibility and comparison between palpation and vaginal squeeze pressure. Acta Obstet. Gynecol. Scand., 2001 v.80, p. 883-88.

Bo K. Pelvic floor muscle training is effective in treatment of female stress urinary incontinence, but how does it work? Int Urogynecol J 2004, 15: 76-84

Bø K, Mørkved S, Frawley H, Sherburn M. Evidence for Benefit of Transversus Abdominis Training Alone or in Combination With Pelvic Floor Muscle Training to Treat Female Urinary Incontinence: A Systematic Review. Neurourology and Urodynamics(2009) 28:368–373.

Bo K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. Phys Ther 2005 - 85(3):269–282

Britnell et al. Postural health in womem: The role of physiotherapy. JOGC May 2005, Num 159 Pag 493-500.

Coletti SH, Haddad JM, Barros JPF. Avaliação funcional do assoalho pélvico. In: Amaro JL, Haddad JM, Trindade JCS, Ribeiro RM. Reabilitação do assoalho pélvico. Segmento Farma, São Paulo, 2005, p.67-75.

Contreras O, Coya NF, Ibañez G. Evaluación funcional del piso pelviano femenino (clasificación funcional). Boletim de La Sociedad Latinoamericana de Uroginecología y Cirurgia vaginal, 1994; 1: 5-9.

Grape HH, Dederling A, Jonasson AF. Retest reliability of surface electromyography on the pelvic floor muscles. Neurourol Urodyn. 2009;28(5):395-9.

Guccione A. Fisioterapia Geriátrica. 2ºed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. P 322.

Hall T, Robinson K. Apostila do curso de RPG: Sistema australiano - módulo I. Valéria Figueiredo cursos internacionais, São Paulo, 2005.

Hodges P, Smith M, Chang A, Sapsford R. Breathing with the pelvic floor: coordinated activity of the pelvic floor muscles during inspiratory and expiratory efforts. Acessado em 03/08/2009 Disponível em: www.icsoffice.org/ASPNET_Membership/Membership/Abstracts/Publish/46/000390.pdf

Kapandji AI. Fisiologia Articular Tronco e Coluna Vertebral. 5º Edição Editora Médica Panamericana. Rio de Janeiro RJ. 2000.

Kisner, C; Colby, LA. Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas. Tradução Lilia Breternitz Ribeiro 3 Ed. São Paulo: Manole, 1998.

Leme et al. Estudo anatômico da parede anterior do abdome em cadáver e hérnia de Spiegel. Ver Col Bras Cir. Vol 28 N° 6 Nov/Dez 2001. Pág 414-420.

Madill SJ, McLean L. Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women. Neurourology and Urodynamics. 2006; v. 25, nº. 7, 722-730.

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. *Revista Brasileira de Fisioterapia*.2006; São Carlos, v. 10, nº. 4, 387-392.

Messelink B, Benson T, Berghmans, Bo K, Corcos J, Fowler C, Laycock J, Huat-Chye Lim P, van Lunsen R, Lycklama a Nijeholt G, Pemberton J, Wang A, Watier A, Van Kerrebroeck P (2005) Standardisation of terminology of pelvic floor muscle function and dysfunction: report from the pelvic floor clinical assessment group of the international continence society. *Neurourol Urodyn* 24:374–380

Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas Públicas. Saúde da mulher. Assistência pré-natal: manual técnico. Brasília (DF): O Ministério; 2000.

Moreira ECH, Brunetto, Castanho MMJ, Hakagawa TH, Yamagiti EPS. Estudo da ação sinérgica dos músculos respiratórios e do assoalho pélvico. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2002 Vol 6 N°2 71-76.

Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and Intra-abdominal pressure 2002; *International Urogynecology Journal* 13: 125-132.

Ng JKF, Kippers, Richardson. Muscle fibre orientation of abdominal muscles and suggested surface EMG electrode positions. *Electromyogr. clin. Neurophysiol.* 1998, 38, 51-58.

Ocarino JM, Silva PLP, Vaz DV, Aquino CF, Brício RS, Fonseca ST. Eletromiografia : interpretação e aplicações nas ciências da reabilitação. *Fisioterapia Brasil* 2005; 6 (4): 305-310.

Olsen AL, Rao SS. Clinical neurophysiology and electrodiagnostic testing of the pelvic floor. *Gastroenterol Clin North Am.* 2001; 30(1):33-54.

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.

Parente CL, Henriques SHFC. Fisioterapia na Incontinência pós-parto. Fisioterapia Brasil. 2007; v. 8 nº. 4, 288-93.

Pereira SB. Impacto do parto na atividade eletromiográfica do assoalho pélvico e nos sintomas do trato urinário baixo: Estudo prospectivo comparativo. Universidade Estadual de Campinas 2008 [tese]

Pholden N, Mantle J. Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia. 2º edição. Editora Santos. São Paulo-SP; 2000.

Piret, S. & Béziers, M. M. A Coordenação Motora: Aspecto Mecânico Da Organização Psicomotora Do Homem. São Paulo: Summus, 2002.

Rett MT, Simões JA, Herrmann V, Marques AA e Moraes SS. Existe diferença na contratilidade da musculatura do assoalho pélvico feminino em diversas posições? Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia. 2005; 27 (1): 20-3

Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain. Churchill Livingstone, Edinburg; 1999.

Sanches PRS. Avaliação de técnicas conservadoras para o tratamento da incontinência urinária feminina empregando instrumentação para monitoração domiciliar. Tese (doutorado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

Santos A. A biomecânica do movimento. 2 º Edição. São Paulo Editora: Sammus 2002.

Sapsford R. The pelvic floor. A clinical model for function and rehabilitation. Physioter 2001; 87: 620-630.

Sapsford RR, & Hodges PW. Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. Arch Phys Med Rehabil. 2001; 82, 1081-8.

Sapsford RR, Hodges PW, Richardson CA, Cooper DH, Markwell SJ, & Jull GA. Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. Neurourol Urodyn. 2001; 20, 31-42.

Sapsford RR. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. *Manual Therapy* 2004; 9:3-12.

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

Scarpa KP, Herrmann V, Palma PCR, Riccetto CLZ, Morais S. Sintomas do trato urinário inferior 3 anos após o parto: Estudo prospectivo. 2008- 30(7): 355-359.

Siroky MB. Electromyography of the perineal floor. *Urol Clin North Am.*1996;23(2):299-307.

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* (2007) 18:901–911.

Sociedade de ginecologistas e obstetras do Canadá. Disponível em www.sogc.org

Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Altered muscle activation patterns in symptomatic women during pelvic floor muscle contraction and Valsalva manœuvre. *Neurourology and Urodynamics* Volume 25 Issue 3, Pages 268 - 276



APÊNDICES

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 e puérperas primíparas.**

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 em nulíparas, primigestas no terceiro trimestre gestacional e puérperas com 45 à 60 dias pós-parto.

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 na região dos músculos transverso abdome/oblíquo 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 do responsável pela pesquisa:

(35) 9159-5769

FICHA DE AVALIAÇÃO - NULÍPARAS

Data ____/____/____

Nome _____

Endereço _____

Telefone _____ Idade: _____ Nascimento ____ / ____ / ____

Peso _____ Altura _____ IMC _____

Cor da pele: () branca – 0 () preta – 1 () mulata – 2 () amarela – 3 () outra - 4

Escolaridade: () analfabeta – 0 () 1º grau completo/incompleto – 1

() 2º grau completo/incompleto - 2

() superior - 3

Estado Civil: () solteira - 0 () casada/amasiada – 1 () divorciada – 2 () viúva - 3

Ocupação: () desempregada – 0 () empregada – 1 () outras - 2

Renda familiar: () 1 a 2 salários mínimos – 0 () 3 a 4 salários mínimos – 1

() + 4 salários mínimos - 2

Hábito intestinal: () maior que 3X semana – 0 () menor que 3X semana - 1

Tosse crônica: () ausente - 0 () presente - 1

Atividade física: () não – 0 () leve -1 () moderada – 2 () intensa - 3

Contração voluntária: () ausente - 0 () presente - 1

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

Avaliação eletromiográfica:

FICHA DE AVALIAÇÃO GESTANTES

Data ____/____/____

Nome _____

Idade _____ **Endereço** _____

Telefone _____ **Nascimento** ____/____/____ **Idade gestacional** _____

Data Prevista Parto ____/____/____ **Peso** ____ **Altura** _____ **IMC** _____

Cor da pele: () branca – 0 () preta – 1 () mulata – 2 () amarela – 3 () outra - 4

Escolaridade: () analfabeta – 0 () 1º grau completo/incompleto – 1

() 2º grau completo/incompleto – 2 () superior - 3

Estado Civil: () solteira – 0 () casada/amasiada – 1 () divorciada - () viúva - 3

Ocupação: () desempregada - 0 () empregada – 1 () outras - 2

Renda familiar: () 1 a 2 salários mínimos – 0 () 3 a 4 salários mínimos – 1

() + 4 salários mínimos - 2

Hábito intestinal: () maior que 3X semana – 0 () menor que 3X semana - 1

Tosse crônica: () ausente - 0 () presente - 1

Atividade física: () não – 0 () leve – 1 () moderada – 2 () intensa - 3

Retorno as atividades: () puerpério imediato – 0 () puerpério tardio - 1

Contração voluntária: () ausente - 0 () presente - 1

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

Avaliação eletromiográfica:

FICHA DE AVALIAÇÃO – PUÉRPERAS Data____/____/____

Nome_____Idade_____

Endereço_____

Telefone_____ Nascimento: ____/____/____

Peso RN_____Peso mãe_____Altura mãe_____

IMC_____↑peso_____Tipo de parto_____

Cor da pele: () branca – 0 () preta – 1 () mulata – 2 () amarela – 3 () outra - 4

Escolaridade: () analfabeta – 0 () 1º grau completo/incompleto – 1

() 2º grau completo/incompleto – 2 () superior - 3

Estado Civil: () solteira – 0 () casada/amasiada – 1 () divorciada – 2 () viúva - 3

Ocupação: () desempregada – 0 () empregada - 1 () outras – 2

Renda familiar: () 1 a 2 salários mínimos – 0 () 3 a 4 salários mínimos – 1

() + 4 salários mínimos - 2

Hábito intestinal: () maior que 3Xsemana – 0 () menor 3Xsemana - 1

Tosse crônica: () ausente – 0 () presente - 1

Atividade física: () não – 0 () leve -1 () moderada – 2 () intensa - 3

Retorno as atividades: () puerpério imediato – 0 () puerpério tardio - 1

Sensibilidade: () ausente - 0 () presente - 1

Contração voluntária: () ausente - 0 () presente - 1

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

Análise eletromiográfica:

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO APARELHO DE ELETROMIOGRAFIA

Eletromiógrafo modelo EMG400C fabricado pela *EMG System do Brasil*[®] Ltda. composto por:

- Eletrodo Ativo com pré-amplificação 20 vezes.
- Amplificador com 05 faixas de ganho, filtro passa banda de 20 a 500 Hz.
- Frequência de amostragem total de 8000 Hz , 2000 Hz por canal.
- Comunicação via porta USB, podendo ser utilizado com *notebook* ou *desktop*.
- *Software* plataforma *Windows XP/ 2000/98*, aquisição dos 04 canais simultaneamente.
- Ferramenta estatística: média, desvio padrão, RMS, integral do sinal, etc.
- Impressão gráfica dos sinais.



Eletromiógrafo de 4 canais

O *probe* vaginal da marca *Physio-Med Services Ltd.* Taiwan foi revendido pela *Chatanooga Group International* e adaptado pela *EMG System do Brasil*. O *probe* possui

dois eletrodos que coletam os dados eletrofisiológicos da contratilidade muscular. O probe apresenta 25mm de diâmetro em sua parte posterior, por 27mm de diâmetro em sua parte anterior. Apresenta 53mm de comprimento, sendo a parte ativa de 35mm de comprimento.



Probe endovaginal
Physio-Med Servises®



Eletrodo de superfície 3M®