

Efeito do exercício materno em parâmetros biofísicos maternofetais: um estudo transversal

Effect of maternal exercises on biophysical fetal and maternal parameters:
a transversal study

Caroline Mombaque dos Santos¹, Wendel Mombaque dos Santos¹, Francisco Maximiliano Pancich Gallarreta¹,
Camila Pigatto¹, Luiz Osório Cruz Portela¹, Edson Nunes de Morais¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos agudos de respostas hemodinâmicas maternas e fetais em gestantes submetidas a Doppler fetal e a um teste de exercício físico aeróbio, de acordo com o grau de esforço durante a atividade e o impacto sobre o bem-estar. **Métodos:** Estudo transversal desenvolvido com gestantes de baixo risco, por amostra de conveniência com idade gestacional entre 26 e 34 semanas. As participantes realizam um teste de esforço progressivo. **Resultados:** Na artéria umbilical, após sessão de exercício físico, identificou-se a redução do índice de resistência ($p=0,02$) e do índice de pulsatilidade ($p=0,01$), mas os demais parâmetros Doppler analisados, além da cardiocografia e do perfil biofísico fetal, não obtiveram alteração significativa. Os parâmetros maternos obtiveram crescimento linear com a atividade, mas não foi possível estabelecer padrão com a escala de Borg, e a saturação de oxigênio se manteve estável. **Conclusão:** O esforço submáximo curto teve pouco efeito sobre o fluxo de sangue da placenta após o exercício em gestações sem complicações, corroborando que o feto hígido mantém a homeostase mesmo em situações que alterem a hemodinâmica materna.

Descritores: Exercício; Gravidez; Monitorização fetal; Feto; Teste de esforço

ABSTRACT

Objective: To evaluate the acute effects of maternal and fetal hemodynamic responses in pregnant women submitted to fetal Doppler and an aerobic physical exercise test according to the degree of effort during the activity and the impact on the well-being. **Methods:** Transversal study with low risk pregnant women, obtained by convenience sample with gestational age between 26 to 34 weeks. The participants carry out a progressive exercise test. **Results:** After the exercise session, reduced resistance ($p=0.02$)

and pulsatility indices ($p=0.01$) were identified in the umbilical artery; however, other Doppler parameters analyzed, in addition to cardiocography and fetal biophysical profile did not achieve significant change. Maternal parameters obtained linear growth with activity, but it was not possible to establish a standard with the Borg scale, and oxygen saturation remained stable. **Conclusion:** A short submaximal exercise had little effect on placental blood flow after exercise in pregnancies without complications, corroborating that healthy fetus maintains homeostasis even in situations that alter maternal hemodynamics.

Keywords: Exercise; Pregnancy; Fetal monitoring; Fetus; Exercise test

INTRODUÇÃO

No Brasil, no ano de 2015, houve aproximadamente 2,7 milhões de gestações. A prática de exercício físico na gravidez ainda é abordada em pesquisas de maneira restrita. Mesmo após a década de 80, quando o tema ganhou popularidade entre as mulheres, e houve o interesse em pesquisar os efeitos de exercícios durante a gestação.^(1,2)

No mundo, nove países (Austrália, Canadá, Dinamarca, França, Japão, Noruega, Espanha, Reino Unido e Estados Unidos) têm formado diretrizes sobre o assunto, e a maioria apoia a atividade física de intensidade moderada durante a gravidez, apontando conselhos sobre como iniciar um programa de exercícios durante esse período.⁽³⁾

O exercício físico é um grande aliado da saúde pública. Um estilo de vida sedentário é observado em 64,5 a 91,5% das gestantes, e tende a ser mais frequente no

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Autor correspondente: Wendel Mombaque dos Santos – Avenida Roraima, 1.000 – Centro – CEP: 97105-900 – Santa Maria, RS, Brasil – Tel.: (55) 3213-1646 – E-mail: wendelmombaque@hotmail.com

Data de submissão: 30/5/2016 – Data de aceite: 31/10/2016

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.1590/S1679-45082016AO3758



terceiro trimestre de gravidez,⁽⁴⁾ o que causa impacto negativo na vida, contribuindo para epidemia da obesidade e aumento de risco de patologias maternas, como *diabetes mellitus* e hipertensão arterial.^(5,6)

Na ausência de complicações obstétricas, sugere-se que sejam feitos exercícios moderados por 30 minutos ou mais na maioria dos dias da semana.⁽⁷⁾ Essa prática ajuda a reduzir a dor lombar, constipação e edema; melhora a disposição, o humor, a postura; bem como diminui a insônia, a ansiedade e o risco da depressão;^(7,8) além de contribuir para o incremento da massa muscular.⁽⁹⁾

Mulheres que mantiveram um programa de exercício durante a gestação não obtiveram alterações quanto ao peso e a estatura fetal, e os recém-nascidos apresentaram melhores índices de Apgar. Porém, um estudo anterior evidenciou prevalência de apenas 11% de gestantes que exerciam o mínimo de atividade recomendado pelas diretrizes.⁽¹⁰⁻¹²⁾ Não dispomos de dados brasileiros para comparação.

OBJETIVO

Avaliar os efeitos agudos de um teste de esforço submáximo nas respostas hemodinâmicas maternas e fetais em gestantes de baixo risco.

MÉTODOS

Sujeitos

Trata-se de um estudo de delineamento transversal, realizado pelo grupo de Exercício Físico e Gestação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil. Foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP-MS) sob o número CAAE: 07437412.7.0000.5346, parecer 111.255.

A amostra por conveniência foi selecionada a partir de gestantes saudáveis, com feto único, e aptas a realizarem atividade física após exame médico inicial, e que faziam pré-natal em Unidades Básicas de Saúde localizadas na região do estudo durante o período de coleta de dados.

Os critérios de inclusão foram datação precoce da gestação (por ultrassom de primeiro trimestre); idade gestacional para entrada no protocolo, a partir de 26 semanas (período possível de avaliar a vitalidade fetal); sem evidência ultrassonográfica de malformação fetal, alterações de crescimento fetal ou alterações na vitalidade fetal (ultrassom obstétrico e Doppler foram realizados pelos pesquisadores antes da inclusão no estudo); não realizar atividade física regularmente prévia à gestação; manter pré-natal com parte da equipe de pesquisadores após a inclusão no estudo.

Os critérios de exclusão foram encontrar-se em período gestacional fora do estipulado nos critérios de inclusão; gestação múltipla; portadoras de patologias crônicas, como *diabetes mellitus* ou hipertensão arterial sistêmica; pacientes com história prévia de parto pré-termo; pacientes com incompetência istmo-cervical ou submetidas à cerclagem, sangramento vaginal ou placenta prévia; tabagismo materno; índice de massa corporal $>30\text{kg/m}^2$ no início da gestação; distúrbios hipertensivos da gestação e *diabetes mellitus* gestacional.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi aplicado a todas as gestantes que concordaram em participar do presente estudo.

As participantes voluntárias formaram uma amostra de conveniência, e foram submetidas à sessão de exercício físico aeróbico em dois momentos, com, no mínimo, quatro semanas de intervalo, dentro do período gestacional proposto para análise.

A idade gestacional máxima de 35 semanas para a segunda coleta, mantendo duas coletas para cada participante, teve como objetivo controlar fator de confusão dentro da amostra, e não o de comparar os momentos entre si, já que não foi identificada diferença significativa no estudo piloto.

Protocolo de pesquisa

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Fisiologia do Exercício e *Performance* Humana do Centro de Educação Física e Desportes da UFSM, ambiente de teste seguro, que contava com a presença de um médico cardiologista, três médicos ginecologistas e obstetras e um enfermeiro, além de materiais de emergência.

Todos os testes foram realizados no período entre 8h e 12h. As gestantes foram instruídas a se alimentarem normalmente, mas não comer e nem beber nada, exceto água, uma hora antes dos testes.

O protocolo de pesquisa foi realizado em três fases: na avaliação inicial, após 15 minutos de repouso, foi aferida a pressão arterial (PA) no braço esquerdo com um esfigmomanômetro manual da marca Premium®, calibrado pelo Inmetro, e a frequência cardíaca (FC) materna foi medida por meio de um frequencímetro Polar modelo RCX5®, ambos utilizados em todas as fases do protocolo. Posteriormente, com a gestante posicionada em *semi-Fowler*, realizou-se a cardiocardiografia (CTG) por 20 minutos, utilizando o monitor materno fetal Bistos BT-300®. O resultado foi classificado em categorias, variando de normal, atípica ou anormal, cada uma com expressões clínicas diferentes, considerando a idade gestacional na coleta.⁽¹³⁾

Após, foram obtidos os dados ultrassonográficos de repouso, para avaliar crescimento fetal e detectar desvios do padrão de crescimento, que poderiam excluir a gestante da pesquisa. Foram também coletados dados para o perfil biofísico fetal (PBF), como movimento fetal, movimento respiratório, tônus fetal e índice de líquido amniótico) e Doppler (índices da dopplervelocimetria da artéria umbilical, da cerebral média, do ducto venoso e das artérias uterinas), com o intuito de avaliar a vitalidade fetal, utilizando um aparelho de ultrassonografia GE Voluson-e transdutor convexo 4c-RS®. Estes dados foram obtidos pelo mesmo examinador em todas as coletas; depois deste momento, realizou-se a sessão de exercício (segunda fase do protocolo). Por último (terceira fase do protocolo), os mesmos itens da avaliação inicial foram reexaminados imediatamente após o exercício, exceto a biometria.

Durante toda a sessão de exercício proposta, foram monitoradas a FC materna a cada minuto, e a PA materna e a saturação de oxigênio a cada três minutos.

Assim, utilizando uma esteira ATL 10200 da Inbrasport (modelo Super ATL 32km/h)®, todas as gestantes foram submetidas a um teste ergométrico progressivo até a fadiga voluntária, definida como o limite voluntário para o qual a participante não desejava mais continuar, não significando exaustão, de acordo com protocolo estabelecido pelos pesquisadores, usando como base o protocolo de Balke et al. modificado.⁽¹⁴⁾

A sessão de exercício foi agrupada em seis fases, cada uma compreendendo 3 minutos: após 3 minutos iniciais a 4mph e 0% de inclinação da esteira, a velocidade foi acrescida de 0,5mph e a inclinação, 3%. Os acréscimos foram feitos sempre a cada 3 minutos.

Foram registradas a percepção de esforço, usando a escala de Borg⁽¹⁵⁾ em cada fase, assim como a PA média e a FC materna, o tempo total de esteira e a distância percorrida. Inicialmente, as pacientes se familiarizaram com a escala, a qual variava de 6 (sem nenhum esforço) a 20 (máximo esforço) e, para análise, foi dividida pelos pesquisadores em três conjuntos: leve a pouco cansativo (6-10), cansativo (11-16) e muito cansativo (17-20).

Ultrassonografia

A ultrassonografia obstétrica foi realizada antes de cada sessão de exercício, para garantir padrão de normalidade do crescimento fetal, utilizando a curva de crescimento de Hadlock et al.⁽¹⁶⁾

A onda da velocidade do fluxo da artéria umbilical foi obtida por meio de dopplervelocimetria colorida em alça livre de cordão e a das artérias uterinas, na porção ascendente destas, bilateralmente, logo após seu cruza-

mento com a artéria ilíaca, antes da primeira ramificação. A artéria cerebral média foi identificada por um corte axial do polo cefálico fetal, e a onda da velocidade do fluxo foi obtida no terço proximal da artéria, utilizando-se o Doppler colorido. O ducto venoso foi obtido no local onde foi identificado o *aliasing*, em um corte parassagital médio do abdômen fetal.⁽¹⁷⁾

A avaliação da onda de velocidade de fluxo da artéria umbilical, da artéria cerebral média, das artérias uterinas e do ducto venoso foi aceita quando pelo menos quatro ondas uniformes e sequenciais foram obtidas e armazenadas,⁽¹⁷⁾ com cálculo de índice de resistência, índice de pulsatilidade, relação sístole/diástole de maneira automatizada pelo aparelho ultrassonográfico.

Dados do nascimento

Os dados referentes ao nascimento (idade gestacional no parto, tipo de parto, peso ao nascer e escore de Apgar) foram coletados do Livro de Registro de Nascimentos do Centro Obstétrico do Hospital Universitário de Santa Maria.

Análise estatística

O cálculo amostral foi realizado para obter uma significância de 5% e poder do teste de 80%, desvio padrão de 0,45 e diferença a ser detectada de 0,35 em teste bicaudal,⁽¹⁸⁾ com base em estudos anteriores,^(19,20) o qual indicou que 26 coletas seriam suficientes para este estudo.

Para a comparação da distribuição das variáveis demográficas, como idade, número de gestações, índice de massa corporal e idade gestacional na data de coleta dos dados, assim como dados referentes ao nascimento, ao tempo de teste e à distância percorrida, foi obtida uma análise descritiva de frequência, com os resultados expressos em média ou mediana, valor mínimo e valor máximo.

A normalidade dos dados foi testada com o teste de Shapiro-Wilk. O teste *t* pareado foi utilizado para a comparação de todas as variáveis obtidas durante o protocolo pré e pós-exercício físico.

O teste descritivo exploratório, tendo como lista dependente as variáveis PA média e FC materna, e como lista de fator a escala de Borg, além do incremento da velocidade e da inclinação, foi utilizado para avaliar em quais parâmetros o exercício podia ser considerado seguro do ponto de vista hemodinâmico e se este se associava à escala de Borg.⁽¹⁵⁾

A significância estatística foi estipulada em $p < 0,05$ e as análises estatísticas foram realizadas com o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 21.0.

RESULTADOS

As participantes (n=28) apresentaram média de idade de 26±6,9 anos e idade gestacional média no momento de coleta de dados de 30,51±3,3 semanas. Todas as cesarianas foram realizadas por indicação obstétrica. Demais características basais da população estão nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Características basais de gestantes submetidas a teste de esforço submáximo

Características maternas	(n=28)
Idade em anos completos, média (DP)	26 (±6,9)
Número de gestações, mediana (1 ^o e 3 ^o quartis)	1 (1-4)
Índice de massa corporal em kg/m ² , média (DP)	23,7 (±3,2)
Idade gestacional em semanas na coleta, média (DP)	30,5 (±3,3)
Parto vaginal, (%)	42,9

DP: desvio padrão.

Tabela 2. Características basais dos recém-nascidos de gestantes submetidas a teste de esforço submáximo

Características do recém-nascido	
Peso (g), média (DP)	3.028 (±459,1)
Idade gestacional em semanas no parto, média (DP)	39 (±0,9)
Apgar no 1 ^o minuto em pontos, mediana (mínimo-máximo)	9 (7-10)
Apgar no 5 ^o minuto em pontos, mediana (mínimo-máximo)	10 (9-10)

DP: desvio padrão.

Todas as CTG realizadas antes e após o protocolo do estudo foram classificadas como categoria 1. Não foi verificada diferença significativa (p=0,28) ao serem avaliados os batimentos cardíofetais antes (média de 142,0±8,4 batimentos/minuto) e após o teste de esforço realizado (média de 144,0±9,2 batimentos/minuto). Foi verificada diferença significativa (p=0,002) na FC materna e PA média, antes e após o teste de esforço, demonstrando aumento de ambas: média inicial de 82,5±9,6bpm e média final 144,8±33,1bpm para FC materna; e média inicial de 81,4±9,6mmHg e média final 93,8±20,1mmHg para PA média.

Não foram detectados desvios no padrão de crescimento dos fetos das gestantes envolvidas na pesquisa.

Os parâmetros avaliados no PBF não apresentaram alterações com o teste de esforço realizado. Por sua vez, demonstrou-se vasodilatação na artéria umbilical após sessão de exercício físico, devido à redução do índice de resistência (p=0,02) e redução do índice de pulsatilidade (p=0,01). Entretanto, não foram verificadas variações no índice de pulsatilidade médio das artérias uterinas e no índice de pulsatilidade do ducto venoso, quando comparados os valores antes e depois do teste de esforço (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros de dopplerfluxometria antes e após teste de esforço submáximo em gestantes

Variável dopplervelocimétrica	Teste de esforço		Valor de p*
	Pré	Pós	
Índice de pulsatilidade da artéria uterina direita	0,76	0,74	0,65
Índice de pulsatilidade da artéria uterina esquerda	0,80	0,76	0,43
Índice de resistência da artéria umbilical	0,65	0,62	0,02**
Índice de pulsatilidade da artéria umbilical	1,06	0,96	0,01**
Sístole/diástole da artéria umbilical	3,00	2,78	0,06
Índice de resistência da artéria cerebral média	0,85	0,85	0,88
Índice de pulsatilidade da artéria cerebral média	2,07	2,09	0,82
Sístole/diástole da artéria cerebral média	8,23	8,58	0,64
Índice de pulsatilidade da ducto venoso	0,34	0,28	0,10

* Teste t pareado; ** valor de p significativo.

A saturação de oxigênio manteve, em todas as gestantes, valores de 99 a 100%, independentes da fase do protocolo e do grau de esforço percebido pela participante. A PA média e a FC materna aumentaram progressivamente com o avançar das etapas do protocolo, mas não apresentaram relação linear com os níveis da escala de Borg referidos pelos sujeitos de pesquisa. O tempo médio do teste de esforço do protocolo foi de 11,41±4,23 minutos, com distância média de 0,9±0,42km.

DISCUSSÃO

Foi verificado aumento progressivo na FC materna e na PA média conforme a intensidade do teste, mantendo a saturação de oxigênio estável. Este fato ocorre devido ao fato de as adaptações sistêmicas ao exercício diferirem quantitativamente quando realizados por organismos sedentários ou treinados, e merecem destaque durante a gestação.^(21,22) A preocupação dos profissionais é exatamente quando os mecanismos compensatórios adequados que garantem a homeostase não ocorrem, evidenciando a importância de monitorar exercícios físicos durante a gestação.

A frequência cardíaca fetal não apresentou diferença estatística antes e após o teste de esforço proposto. A resposta fisiológica fetal ao estímulo materno, ou à liberação de hormônios vasoativos não metabolizados pela placenta, frequentemente mostra taquicardia fetal transitória logo após o esforço materno.^(23,24) Ressalta-se que os batimentos cardíofetais retornam aos níveis iniciais cinco minutos após o término de atividade aeróbica de moderada intensidade.^(25,26) Assim, o achado desta pesquisa provavelmente deve-se à variável ter sido reavaliada após tempo superior a este, respeitando o método do estudo.

Para complementar este resultado, foi realizada a CTG de controle pré e pós-atividade, exame que se

destina a avaliar o bem-estar fetal e consiste no registro contínuo e simultâneo da frequência cardíaca do feto, dos movimentos fetais e das contrações uterinas, sendo consenso que a presença de acelerações transitórias em resposta à movimentação somática sugere adequada oxigenação intrauterina e afasta a hipóxia fetal.⁽²⁴⁾ Todas as CTG realizadas no estudo se enquadraram na categoria 1,⁽¹³⁾ ou seja, o feto mostrou-se reativo (≥ 2 acelerações transitórias/20 minutos), e isto corrobora o fato de que o feto saudável é capaz de manter sua hemodinâmica apesar do esforço materno.

Não houve diferença antes e depois do teste de esforço em esteira no PBF, que é o método que avalia os movimentos fetais, tônus fetal, movimentos respiratórios e quantidade de líquido amniótico, o qual foi utilizado com o mesmo propósito da CTG, ou seja, avaliar risco de hipóxia fetal.⁽²⁴⁾

Além da CTG e do PBF, a dopplervelocimetria ganhou espaço na avaliação da vitalidade fetal e os índices de resistência e de pulsatilidade e a relação sístole/diástole dos segmentos vasculares foram estudados para complementar a avaliação fetal após o teste de esforço.

Estudos semelhantes concluíram que, durante a gravidez normal, um exercício submáximo curto tem pouco efeito sobre o fluxo de sangue da placenta após o exercício,^(23,27,28) como o encontrado em nesta pesquisa, na qual as artérias uterinas não apresentaram diferença, e a artéria umbilical evidenciou vasodilatação, sem repercussão clínica, provavelmente devido a mecanismo fetal, para garantir a homeostase.⁽²⁴⁾

Embora identificada uma vasodilatação cerebral fetal como resposta à dessaturação de hemoglobina durante uma atividade,⁽²³⁾ nesta pesquisa os índices dopplervelocimétricos da artéria cerebral média não evidenciaram alteração significativa após o teste de esforço. Ressalva deve ser feita à diferença de método empregado em cada estudo, pois pode comprometer e dificultar comparações.

O ducto venoso é fundamental para o fornecimento de sangue oxigenado diretamente para o coração fetal e sua relação com o exercício materno ainda é incipiente. Entretanto, em gestações livres de complicações, não há impacto em sua hemodinâmica,⁽²⁹⁾ como o encontrado por este experimento.

O exercício materno deve ser adequado à necessidade individual da gestante, sendo a caminhada em esteira uma atividade confortável e rítmica, com facilidade de quantificar tempo e a qualidade,⁽²⁵⁾ como evidenciado por esta pesquisa.

O uso da escala de Borg, como auxílio para o acompanhamento de atividades aeróbicas, a qual deve atingir como apontado por outros estudos entre 12 e 14 pontos,⁽²⁵⁾ não apresentou, neste estudo, uma relação

crescente entre parâmetro hemodinâmico materno e seus estágios, provavelmente relacionado ao prévio condicionamento físico das gestantes estudadas, sendo que, na população sedentária, nem sempre a monitorização da frequência cardíaca mostra boa relação com a intensidade do exercício.⁽²⁶⁾

No entanto, o uso da percepção de esforço garante a identificação subjetiva de exercício extenuante, como quando a gestante não mais consegue falar enquanto o realiza, embora não siga um padrão linear com a frequência cardíaca materna, por exemplo, justifica seu uso durante exercício em que a monitorização materna não seja possível por outro métodos.⁽²⁶⁾

A prática de exercício físico durante a gestação enquadra-se no cenário de promoção da saúde e como coadjuvante no tratamento de doenças. No presente estudo, um teste de esforço em esteira não foi capaz de produzir efeitos agudos negativos na hemodinâmica fetal.⁽²⁵⁾

No entanto, algumas limitações devem ser descritas. Os desfechos fetais favoráveis não podem ser atribuídos ao tipo de pesquisa; programas de acompanhamento são necessários para buscar resultados em populações com características distintas às estudadas e para diminuir a mística do receio de se prescreverem exercícios na gestação.

CONCLUSÃO

Gestantes de baixo risco submetidas a teste de esforço submáximo apresentam alterações hemodinâmicas mínimas sem comprometimento dos parâmetros fetais.

REFERÊNCIAS

1. Mbada CE, Adebayo OE, Adeyemi AB, Arije OO, Dada OO, Akinwande OA, et al. Knowledge and Attitude of Nigerian Pregnant Women towards Antenatal Exercise: A Cross-Sectional Survey. *ISRN Obstet Gynecol*. 2014;2014:260539. e.collection 2014.
2. Matijasevich A, Domingues MR. Exercício físico e nascimentos pré-termo. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2010;32(9):415-9.
3. Evenson KR, Barakat R, Brown WJ, Dargent-Molina P, Haruna M, Mikkelsen EM, et al. Guidelines for Physical Activity during Pregnancy: Comparisons From Around the World. *Am J Lifestyle Med*. 2014;8(2):102-21.
4. Santos PC, Abreu S, Moreira C, Lopes D, Santos R, Alves O, et al. Impact of compliance with different guidelines on physical activity during pregnancy and perceived barriers to leisure physical activity. *J Sports Sci*. 2014;32(14):1398-408.
5. Aguilar Cordero MJ, Sánchez López AM, Rodríguez Blanque R, Noack Segovia JP, Pozo Cano MD, López-Contreras G, et al. [Physical activity by pregnant women and its influence on maternal and foetal parameters; a systematic review]. *Nutr Hosp*. 2014;30(4):719-26. Review. Spanish.
6. Rodríguez I, González M. Physiological mechanisms of vascular response induced by shear stress and effect of exercise in systemic and placental circulation. *Front Pharmacol*. 2014;5:209. Review.
7. ACOG Committee Opinion No 650: Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstet Gynecol*. 2015;126(6):e135-42.
8. Guskowska M, Langwald M, Dudziak D, Zaremba A. Influence of a single physical exercise class on mood states of pregnant women. *J Psychosom Obstet Gynaecol*. 2013;34(2):98-104.

9. Prevedel TT, Calderon IM, Conti MH, Consonni EB, Rudge MV. Repercussões maternas e perinatais da hidroterapia na gravidez. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2003;25(1):53-9.
10. Zhang Y, Dong S, Zuo J, Hu X, Zhang H, Zhao Y. Physical activity level of urban pregnant women in Tianjin, China: a cross-sectional study. *PLoS One.* 2014; 9(10):e109624.
11. Clapp JF 3rd. The course of labor after endurance exercise during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1990;163(6 Pt 1):1799-805.
12. Murtezani A, Paçarada M, Ibraimi Z, Nevzati A, Abazi N. The impact of exercise during pregnancy on neonatal outcomes: a randomized controlled trial. *J Sports Med Phys Fitness.* 2014;54(6):802-8.
13. American College of Obstetricians and Gynecologists... ACOG. Practice Bulletin No. 106: Intrapartum fetal heart rate monitoring: nomenclature, interpretation, and general management principles. *Obstet Gynecol.* 2009; 114(1):192-202.
14. Balke B, Ware RW. An experimental study of physical fitness of Air Force personnel. *US Armed Forces Med J.* 1959;10(6):675-88.
15. Borg G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. São Paulo: Manole; 2000.
16. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology.* 1991;181(1):129-33.
17. Bhide A, Acharya G, Bilardo CM, Brezinka C, Cafici D, Hernandez-Andrade E, et al. ISUOG practice guidelines: use of Doppler ultrasonography in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;41(2):233-9.
18. Laboratório de Epidemiologia e Estatística (LEE). Pesquisa [Internet]. 2000 [citado 2015 Mar 24]. Disponível em: <http://www.lee.dante.br/pesquisa.html>
19. Szymanski LM, Satin AJ. Exercise during pregnancy: fetal responses to current public health guidelines. *Obstet Gynecol.* 2012;119(3):603-10.
20. Rafla NM, Beazely JM. The effect of maternal exercise on fetal umbilical artery waveforms. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1991;40(2):119-22.
21. Barakat R, Perales M, Garatachea N, Ruiz JR, Lucia A. Exercise during pregnancy. A narrative review asking: what do we know? *Br J Sports Med.* 2015;49(21):1377-81. Review.
22. Baciuk EP, Pereira RI, Cecatti JG, Cavalcanti SR, Silveira C, Vallim NA. Avaliação da capacidade física e a sua importância na prescrição de exercícios durante a gestação. *Femina.* 2006;34(6):409-16.
23. Okido MM, Magario FA, Berezowski AT, Quintana SM, Duarte G, Cavalli RC. Repercussões agudas do exercício físico materno sobre os parâmetros hemodinâmicos útero-placentários e fetais. *Femina.* 2010;38(11):607-12.
24. ACOG practice bulletin. Antepartum fetal surveillance. Number 9, October 1999 (replaces Technical Bulletin Number 188, January 1994). Clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet.* 2000;68(2):175-85.
25. Velloso EP, Reis ZS, Pereira ML, Pereira AK. Resposta materno-fetal resultante da prática de exercício físico durante a gravidez: uma revisão sistemática. *Rev Med Minas Gerais.* 2015;25(1):93-9.
26. Fonseca CC, Rocha LA. Gestação e atividade física: manutenção do programa de exercícios durante a gravidez. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2012;20(1):111-21.
27. Rauramo I, Forss M. Effect of exercise on maternal hemodynamics and placental blood flow in healthy women. *Acta Obst Gynecol Scand.* 1988; 67(1):21-5.
28. Nguyen NC, Evenson KR, Savitz DA, Chu H, Thorp JM, Daniels JL. Physical activity and maternal-fetal circulation measured by Doppler ultrasound. *J Perinatol.* 2013;33(2):87-93.
29. Pigatto C, Santos CM, Santos WM, Neme WS, Portella LO, et al. [Effects of physical exercise on the fetal hemodynamic parameters]. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2014;36(5):216-21. Portuguese.