

CAMILA PIGATTO¹

CAROLINE MOMBAQUE DOS SANTOS¹

WENDEL MOMBAQUE DOS SANTOS²

WALTER SANTOS NEME³

LUÍZ OSÓRIO CRUZ PORTELA⁴

EDSON NUNES DE MORAES⁵

FRANCISCO MAXIMILIANO PANCICH GALLARRETA⁵

Efeito do exercício físico sobre os parâmetros hemodinâmicos fetais

Effects of physical exercise on the fetal hemodynamic parameters

Artigo Original

Palavras-chave

Gravidez
Ultrassonografia doppler
Exercício

Keywords

Pregnancy
Ultrasonography, doppler
Exercise

Resumo

OBJETIVO: Avaliar as alterações das repercussões fetais ao estudo da dopplervelocimetria após sessão de exercício físico aeróbico em gestantes sem complicações clínicas ou obstétricas. **MÉTODOS:** A pesquisa compreendeu um estudo transversal realizado com 10 gestantes hígdas, de baixo risco, em 2 períodos gestacionais distintos (início da gravidez: 26^o à 29^o semana e 6 dias; final da gravidez: 30^o à 35^o semana), que foram submetidas a exercício físico aeróbico em esteira até a fadiga. Foram obtidos os dados ultrassonográficos de repouso e após o exercício (índices da dopplervelocimetria da artéria umbilical, da cerebral média, do ducto venoso e das artérias uterinas). A análise foi efetuada por meio do teste *t* de Student pareado e independente, com o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 21.0. **RESULTADOS:** Demonstrou-se vasodilatação do índice de pulsatilidade com valor mediano pré-exercício físico de $1,1 \pm 0,1$ e pós-exercício de $1,0 \pm 0,1$, índice de resistência apresentando valor mediano pré-exercício físico de $0,7 \pm 0,04$ e pós de $0,6 \pm 0,07$ e da relação sístole/diástole da artéria umbilical com $p=0,03$ (valor mediano pré-exercício físico de $3,1 \pm 0,4$ e pós de $2,9 \pm 0,2$) após a atividade física no início da gravidez. Não foi demonstrada alteração nos parâmetros da dopplervelocimetria das artérias uterinas, da cerebral média e do ducto venoso após a atividade física em nenhum dos períodos estudados. Ao analisarmos de forma pareada pré e pós-atividade física entre os períodos, o estudo hemodinâmico das artérias umbilicais e da cerebral média demonstrou diminuição da resistência entre os períodos ($p<0,04$). **CONCLUSÕES:** A realização de exercício físico em gestantes hígdas não leva a alterações no fluxo sanguíneo sistêmico e feto-placentário após a atividade, podendo ser prescrita a realização de atividades de intensidade leve a moderada.

Abstract

PURPOSE: To assess the effects of aerobic physical exercise on the Doppler velocimetry of fetal vessels in pregnant women with no clinical or obstetrical complications. **METHODS:** A cross-sectional study was conducted on 10 healthy low-risk pregnant women at 2 different gestational times: between the 26th and 29th week and 6 days, and at the end of pregnancy, between the 30th and 35th week. The patients were submitted to aerobic physical exercise on a treadmill until reaching fatigue. Ultrasonographic data were obtained at rest and after physical exercise (Doppler velocimetry indices for the umbilical artery, middle cerebral artery, ductus venosus, and uterine arteries). Data were analyzed statistically by the paired and independent Student's *t* test using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) package, version 21.0. **RESULTS:** A change in the pulsatility index was observed, with an indication of vasodilatation, with a median value of 1.1 ± 0.1 before exercise and of 1.0 ± 0.1 after exercise; the median value of the resistance index was 0.7 ± 0.04 before exercise and 0.6 ± 0.07 after exercise. The median systole/diastole ratio of the umbilical artery was 3.1 ± 0.4 before exercise and 2.9 ± 0.2 ($p=0.03$) after exercise at the beginning of pregnancy. No changes in the Doppler velocimetry parameters were observed for the uterine arteries, the middle cerebral artery or the ductus venosus after physical activity at either testing time. Paired analysis of pre- and post-activity data showed a reduction of resistance from the first to the second period ($p<0.04$). **CONCLUSIONS:** Physical exercise does not lead to changes in systemic blood flow or fetal-placental flow in healthy pregnant women, confirming that exercises of mild to moderate intensity can be prescribed.

Correspondência

Caroline Mombaqué dos Santos
Avenida Roraima, 1.000 – Cidade Universitária – Camobi
CEP: 97105-900
Santa Maria (RS), Brasil

Recebido

13/02/2014

Aceito com modificações

23/04/2014

DOI: 10.1590/S0100-7203201400050006

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

¹Serviço de Medicina Fetal, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

²Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

³Hospital Universitário de Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

⁴Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

⁵Departamento de Ginecologia e Obstetrícia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

Conflito de interesses: não há.

Introdução

Exercícios e atividade física têm ganhado cada vez mais popularidade entre as mulheres ao longo dos anos, assumindo importância relevante na vida de muitas delas. Atividade física e reprodução fazem parte do contexto de vida de uma mulher saudável e uma combinação de exercícios regulares durante a gestação parece trazer benefícios para a mãe e o feto de diversas maneiras¹.

O exercício durante gravidez e período pós-parto foram objetos de muita controvérsia, pois havia limites na pulsação materna máxima que poderia ser alcançada (140 bpm) e na duração do exercício (máximo de 15 minutos), além de que mulheres inativas não poderiam começar um programa de exercícios depois de engravidar²⁻⁴. Entretanto, estudos recentes recomendam que as mulheres grávidas saudáveis possam continuar um regime de exercícios já estabelecido⁴⁻⁶.

A gravidez é um período ideal para mudanças do estilo de vida, incluindo aumento da atividade física e ingestão de alimentos saudáveis. Além disso, a atividade física pode melhorar alguns desfechos gestacionais incluindo: diabetes gestacional, pré-eclâmpsia e macrosomia fetal, porém as evidências são insuficientes para inferir risco ou benefício significativo para mãe e o feto⁷⁻⁹.

Na ausência de complicações obstétricas, a prática de exercícios físicos moderados por 30 minutos ou mais por dia, mas não todos os dias, num total de 150 minutos por semana, tem sido recomendada^{10,11}.

Essa prática beneficia a gestação, pois ajuda a reduzir a dor lombar, constipação e edema, podendo prevenir/controlar o diabetes gestacional e melhorar a disposição, o humor, a postura, bem como diminuir a insônia e a ansiedade; no músculo, causa aumento do tônus, da força e da resistência¹¹⁻¹⁵.

Evidências clínicas demonstram que o sofrimento fetal (mecônio, alteração na frequência fetal, baixos escores de Apgar) é menos frequente em mulheres que mantiveram cerca de 50% da sua atividade física pré-concepcional, durante toda a gestação, comparadas àquelas atletas bem condicionadas que interromperam a atividade no primeiro trimestre. As mulheres podem ser orientadas de que desfechos neonatais adversos não aumentam com a prática de exercícios na gestação^{16,17}.

Entre as técnicas para avaliação das repercussões sobre o feto está presente a ultrassonografia, que facilitou o desempenho clínico, pois o aperfeiçoamento e a introdução da dopplervelocimetria propiciam estudos *in vivo* não invasivo do estado hemodinâmico fetal, assim como permitem avaliar o grau de resistência do fluxo sanguíneo e sua relação com o estado de saúde do feto¹⁸⁻²².

Os fetos de mães que realizam exercícios toleram melhor o trabalho de parto do que aqueles cujas mães não

fazem exercícios, são mais alertas e menos irritáveis no período pós-parto imediato e com neurodesenvolvimento potencialmente melhor e menor percentual de gordura corporal. No entanto, estudos não foram consistentes para comprovar a relação entre atividade física, peso fetal e duração da gestação, assim como existem algumas evidências de que exercícios com carga reduzem o tempo do trabalho de parto e diminuem suas complicações^{3,15-17}.

A atividade física durante a gravidez tem auxiliado em seu desfecho, visto que reduz a taxa de partos prematuros e aumenta a taxa de partos normais sem complicações. O estilo de vida sedentário na gestação contribui para diminuição da massa muscular e aptidão cardíaca, ganho de peso excessivo, aumento de risco para diabetes gestacional e pré-eclâmpsia, desenvolvimento de veias varicosas, dispneia e dor lombar, além de um pobre ajuste psicológico das modificações sobre seu corpo decorrentes da gestação^{6,7,9,12,15,23}.

Os estudos que discutem os efeitos sobre a prática do exercício aeróbico e suas repercussões fetais ainda são controversos, pois alguns autores têm recomendado e encorajado essa prática e outros demonstram que pode haver alterações hemodinâmicas fetais que prejudiquem o seu estado de saúde^{1,3,12,24-28}. Desse modo, os obstetras não têm encorajado a prática de exercício físico em gestantes, pela escassez de dados sobre a segurança do feto durante a atividade.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar as repercussões fetais ao estudo da dopplervelocimetria em gestantes de baixo risco submetidas a exercício físico aeróbico entre a 26^a e a 35^a semana de gestação.

Métodos

A pesquisa compreendeu um estudo experimental transversal realizado com gestantes hípidas, no qual cada paciente foi submetida a exercício físico aeróbico, em dois períodos gestacionais distintos, e os resultados obtidos foram analisados em cada período e comparados entre si.

A coleta de dados foi realizada durante o período de janeiro a dezembro de 2013, os quais foram coletados no Laboratório de Fisiologia do Exercício e Performance Humana do Centro de Educação Física e Desportes da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

A amostra foi selecionada a partir de gestantes que realizavam pré-natal em unidades básicas de saúde localizadas na região do estudo e durante o período de coleta de dados. Por se tratar de uma pesquisa experimental, o tamanho da amostra foi definido em dez participantes, que foram selecionadas por conveniência.

Os critérios de inclusão foram: gestação com feto único, em pacientes aptas a serem submetidas a atividade física após exame médico inicial; datação precisa da

gestação (data da última menstruação confirmada por ultrassonografia de primeiro ou segundo trimestre); estar realizando pré-natal inicialmente na Unidade Básica de Saúde; idade gestacional para início do protocolo entre a 26ª e a 29ª semana e 6 dias — período este escolhido pela possibilidade de avaliação da vitalidade fetal; gestação de baixo risco, sem malformação fetal e sem complicações obstétricas; não praticar atividade física regularmente (previamente à gestação); manter pré-natal com a equipe de pesquisadores após a inclusão no estudo.

Os critérios de exclusão foram: gestação múltipla; pacientes com história prévia de parto pré-termo; pacientes com incompetência istmo-cervical ou cerclagem, sangramento vaginal ou placenta prévia; tabagismo; índice de massa corporal >30; distúrbios hipertensivos da gestação e diabetes *mellitus* gestacional; feto com alteração estrutural ou cromossômica.

As gestantes foram divididas conforme a idade gestacional: início da gravidez – gestantes com idade gestacional entre a 26ª semana e a 29ª semana e 6 dias; final da gravidez – gestantes do período inicial com idade gestacional entre a 30ª e a 35ª semana.

As participantes do estudo apresentaram idade média de 25,7 anos (idade mínima de 15 e máxima de 39 anos), 1,8 gestações (gestação mínima – 1; máxima – 6), conforme demonstra Tabela 1. No início da gravidez, possuíam IMC médio de 23,6 (mínimo – 19; máximo – 29) e média de idade gestacional de 28,2 semanas (mínima – 26 semanas; máxima – 29 semanas); já no final da gravidez, apresentaram IMC médio de 24,1 (mínimo – 20; máximo – 29) e média de idade gestacional de 33,4 semanas (mínima – 30 semanas; máxima – 35 semanas), conforme demonstra a Tabela 1.

Todos os testes foram realizados no período entre 8 e 12 horas da manhã, as gestantes foram instruídas a se alimentar normalmente, mas a 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, foram obtidos os dados ultrassonográficos de repouso (índices da dopplervelocimetria da artéria umbilical, da cerebral

média, do ducto venoso e das artérias uterinas), por meio do aparelho de ultrassonografia GE Voluson e transdutor convexo 4c-RS.

A onda da velocidade do fluxo da artéria umbilical foi obtida por meio de dopplervelocimetria colorida em alça livre de cordão. 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.

Todas as gestantes foram submetidas, por meio de uma esteira ATL 10200 da Inbrasport (modelo Super ATL 32 km/h), a um teste ergométrico progressivo até a fadiga voluntária — definida como o limite voluntário para o qual a participante não deseja mais continuar, não significando exaustão —, de acordo com protocolo estabelecido pelos pesquisadores, sendo usado como base o protocolo de Balke e Ware²⁹ modificado. Para realização deste, depois de 3 minutos iniciais a 4 mph e 0% de inclinação, a velocidade foi acrescida de 0,5 mph e a inclinação acrescida de 3% a cada 3 minutos e o tempo de esteira de cada paciente foi registrado até a fadiga voluntária.

Imediatamente após o teste de exercício, as pacientes voltaram à posição de semi-*fowler* e decúbito lateral esquerdo e nova ultrassonografia foi realizada para obter as medidas de dopplervelocimetria dos dados coletados antes da sessão de exercício.

Para a comparação da distribuição das variáveis idade, número de gestações, índice de massa corporal e idade gestacional, foi utilizada a análise descritiva de frequência, com os resultados expressos em média, mediana, valor mínimo apresentado e valor máximo apresentado. Quanto à avaliação dos valores medianos pré e pós-atividade física no início e no final da gravidez, utilizou-se o teste *t* de Student pareado; já o teste *t* de Student independente foi utilizado para avaliar os valores da dopplervelocimetria de cada período. Foi considerado um nível de significância de 5%, sendo utilizado o pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 21.0.

As participantes concordaram com a pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) fornecido e em posse dos pesquisadores. O projeto 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 e número de parecer 111.255.

Resultados

Foram incluídas no estudo dez participantes potencialmente elegíveis, de modo que, ao serem aplicados os critérios de exclusão, todas as dez participaram da análise final.

Tabela 1. Características maternas

| | Média | Mediana | Min | Máx |
|-----------------------------|-------|---------|-----|-----|
| Idade | 25,7 | 25 | 15 | 39 |
| Número de gestações | 1,8 | 1 | 1 | 6 |
| IMC (1ª fase) | 23,6 | 23,5 | 19 | 29 |
| IMC (2ª fase) | 24,1 | 24,2 | 20 | 29 |
| Idade gestacional (semanas) | | | | |
| 1ª fase | 28,2 | 27,5 | 26 | 29 |
| 2ª fase | 33,4 | 32 | 30 | 35 |

IMC: índice de massa corporal

Tabela 2. Parâmetros de dopplerfluxometria antes e após exercício físico. Comparação entre as medidas obtidas no período de 26 a 29 semanas (início da gravidez) e no período de 30 a 35 semanas (final da gravidez)

| | Início da gravidez | | Valor p* | Final da gravidez | | Valor p** | Valor p*** | Valor p**** |
|--------------------------------|--------------------|----------|----------|-------------------|----------|-----------|------------|-------------|
| | Pré (I) | Pós (II) | IxII | Pré (III) | Pós (IV) | IIIxIV | IxIII | IIxIV |
| IP da artéria uterina direita | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 0,2 |
| IP da artéria uterina esquerda | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,3 | 0,6 | 0,1 |
| IR da artéria umbilical | 0,7 | 0,6 | 0,05 | 0,6 | 0,6 | 0,3 | 0,01 | 0,2 |
| IP da artéria umbilical | 1,1 | 1,0 | 0,05 | 1,0 | 0,9 | 0,05 | 0,2 | 0,1 |
| SD da artéria umbilical | 3,1 | 2,9 | 0,03 | 2,8 | 2,5 | 0,4 | 0,02 | 0,2 |
| IR da artéria cerebral média | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,1 | 0,04 | 0,02 |
| IP da artéria cerebral média | 2,3 | 2,2 | 0,9 | 1,9 | 1,7 | 0,4 | 0,04 | 0,04 |
| SD da artéria cerebral média | 9,2 | 9,7 | 0,7 | 6,5 | 6,1 | 0,7 | 0,02 | 0,03 |
| IP do ducto venoso | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |

*teste *t* pareado (avaliação pré e pós-exercício físico no início da gravidez); **teste *t* pareado (avaliação pré e pós-exercício físico no final da gravidez); ***teste *t* pareado (avaliação pré-exercício físico entre o início e o final da gravidez); ****teste *t* pareado (avaliação pós-exercício físico entre o início e o final da gravidez)

I: parâmetros pré exercício físico no início da gravidez; II: parâmetros pós exercício físico no início da gravidez; III: parâmetros pré exercício físico no final da gravidez; IV: parâmetros pós exercício físico no final da gravidez; IP: índice de pulsatilidade; IR: índice de resistência; SD: sístole/diástole

Ao avaliar os parâmetros de dopplervelocimetria, no início da gravidez, não foi possível demonstrar alteração significativa no índice de pulsatilidade médio das artérias uterinas. Entretanto, foi demonstrada vasodilatação de todos os parâmetros de dopplervelocimetria: índice de pulsatilidade com $p=0,05$ (valor mediano pré-exercício físico de $1,1\pm 0,1$ e pós de $1,0\pm 0,1$), índice de resistência com $p=0,05$ (valor mediano pré-exercício físico de $0,7\pm 0,04$ e pós de $0,6\pm 0,07$) e da relação sístole/diástole da artéria umbilical com $p=0,03$ (valor mediano pré-exercício físico de $3,1\pm 0,4$ e pós de $2,9\pm 0,2$) após a atividade física. Na artéria cerebral média, esses mesmos parâmetros não demonstraram variação significativa. Ao avaliar a dopplervelocimetria (índice de pulsatilidade) do ducto venoso fetal, em período pré e pós-atividade física, não foi detectada diferença significativa (Tabela 2).

Ao serem analisadas as mesmas pacientes de maneira transversal no momento da segunda coleta, final da gravidez, quando foram avaliados os parâmetros de dopplervelocimetria, não foi possível demonstrar alteração significativa no índice de pulsatilidade médio das artérias uterinas, assim como no índice de pulsatilidade do ducto venoso fetal e nos parâmetros Doppler analisados da artéria cerebral média antes e após o exercício físico, sendo significativo apenas o índice de pulsatilidade referente à artéria umbilical (Tabela 2).

Ao analisarmos de forma pareada pré e pós-exercício físico, entre o início e o final da gravidez, comprovamos os seguintes resultados: o índice de pulsatilidade médio das artérias uterinas, pré-exercício físico, entre os períodos, não demonstrou variação significativa; de modo semelhante, não houve variação quando comparamos o índice de pulsatilidade médio das artérias uterinas, pós-exercício físico, entre os períodos. No estudo hemodinâmico das artérias umbilicais, demonstrou-se redução significativa do índice de resistência, com $p=0,01$ (valor mediano

pré-exercício físico do início da gravidez de $0,7\pm 0,04$ e final de $0,6\pm 0,06$), e da relação sístole/diástole, com $p=0,02$ (valor mediano pré-exercício físico do início da gravidez de $3,1\pm 0,4$ e final de $2,8\pm 0,5$), pré-exercício, entre os períodos. Na comparação da avaliação hemodinâmica, do mesmo segmento vascular, pós-exercício físico, entre os grupos, não foi demonstrada variação significativa (Tabela 2).

O estudo hemodinâmico da artéria cerebral média demonstrou alteração significativa ($p<0,04$) de todos os parâmetros estudados (índice de pulsatilidade, índice de resistência e sístole/diástole) quando foram comparados os diferentes períodos, na avaliação tanto pré quanto pós-exercício físico, ou seja, em idade gestacional mais avançada, as pacientes apresentaram índices menores (Tabela 2).

A avaliação da dopplervelocimetria do ducto venoso pré-exercício físico entre os dois períodos gestacionais não demonstrou alteração significativa, da mesma forma, a avaliação pós-exercício físico entre os períodos gestacionais também não foi significativa (Tabela 2).

Discussão

No presente estudo, foi expresso o efeito agudo de um protocolo de atividade física aeróbica sobre a hemodinâmica fetal.

O índice de pulsatilidade (IP) e o índice de resistência (IR) representam a resistência vascular à progressão do fluxo sanguíneo, medindo de forma indireta a quantidade de fluxo sanguíneo no vaso avaliado^{26,30,31}.

O IP das artérias uterinas pré e pós-exercício físico não demonstrou alteração significativa, sendo ressaltado que as gestantes estudadas foram de gestações únicas e sem complicações. Esses dados não vão ao encontro de outros estudos que evidenciaram alterações do fluxo sanguíneo na

artéria uterina, provavelmente por apresentarem modelos metodológicos diferentes dos utilizados nesta pesquisa^{26,27}.

A avaliação do efeito do exercício físico e sua consequente alteração nos fluxos sanguíneos uterino, placentário e fetal ainda é incipiente, pois a maioria refere-se à avaliação do fluxo sanguíneo durante testes de esforço e com o acompanhamento da gestante em mais de dois momentos, diferentemente deste estudo, em que o fluxo foi verificado apenas no período pré e pós-exercício^{30,32}.

No presente estudo, identificamos vasodilatação da artéria umbilical após o exercício físico no início da gravidez, achado que não foi reproduzido quando foram avaliadas as mesmas gestantes em período gestacional mais avançado. Estudos similares a este, mas nos quais as gestantes foram submetidas a teste em bicicleta estacionária, não observaram mudanças significativas no fluxo umbilical avaliado imediatamente antes e após a prática de exercício físico^{30,33}.

Esses achados indicam que, em gestações sem complicações clínicas ou obstétricas, é possível inferir que, mesmo durante a atividade física moderada a intensa em pacientes sedentárias, o feto saudável é capaz de desenvolver mecanismos compensatórios e não entrar em sofrimento após o exercício, o que permite a homeostase das trocas gasosas e impede efeitos deletérios da hipóxia fetal²⁶.

Nesta pesquisa, foi demonstrado que os efeitos agudos do exercício físico não acarretaram repercussões para o feto, pois não houve alterações na resistência da artéria cerebral média e no ducto venoso. Entretanto, já foi comprovado que, em fetos com crescimento intrauterino restrito, houve redução significativa do IR e do IP da artéria cerebral média, demonstrando uma vasodilatação reflexa da circulação cerebral fetal com o exercício resultante de uma dessaturação da hemoglobina fetal³⁰.

Com relação ao ducto venoso, demonstramos não haver alterações no IP venoso dentro dos grupos (início da gravidez e final da gravidez) quando avaliados isoladamente e também quando comparados entre si, estando de acordo com o observado pela literatura³⁴.

Não foram encontradas diferenças no IP de artérias uterinas, umbilicais ou cerebrais médias no final da gravidez; no entanto, uma redução no IP e no IR foi encontrada com o aumento da idade gestacional, quando os dois grupos foram comparados. Conforme a literatura, com o avanço da gravidez, uma diminuição da resistência em mulheres saudáveis é encontrada em todos os segmentos vasculares fetais²⁴.

O presente trabalho corrobora o que já foi estudado por outros autores, inclusive em pesquisas com fetos de mães hipertensas crônicas, em que também não foram demonstradas alterações no fluxo sanguíneo sistêmico e feto-placentário após atividade física²⁵. Outro estudo também demonstra que caminhadas de intensidade moderada melhoraram o nível de aptidão física de grávidas saudáveis previamente sedentárias, sem afetar o fluxo feto-placentário (artérias uterinas, umbilical e cerebral média) ou o crescimento fetal²⁴.

Os efeitos benéficos para a saúde materno-fetal do exercício físico aeróbico justificam a sua prescrição, sempre adaptado ao condicionamento físico da gestante. Novos estudos devem sempre ser encorajados para avaliar se o exercício físico contínuo em gestantes previamente sedentárias não trará repercussões fetais.

As limitações deste estudo estão relacionadas com o fato de a amostra ter sido selecionada por conveniência, de forma a não garantir a mesma possibilidade de acesso à pesquisa por todas as gestantes que são atendidas na região do estudo.

Referências

1. Domenjoz I, Kayser B, Boulvain M. Effect of physical activity during pregnancy on mode of delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2014 Mar 13 [Epub ahead of print].
2. Szymanski LM, Satin AJ. Strenuous exercise during pregnancy: is there a limit? *Am J Obstet Gynecol*. 2012;207(3):179.e1-6.
3. Bovbjerg ML, Siega-Riz AM. Exercise during pregnancy and cesarean delivery: North Carolina PRAMS, 2004–2005. *Birth*. 2009;36(3):200-7.
4. Hazeldean D. Being fit in pregnancy. *Pract Midwife*. 2014;17(2):11-2, 14.
5. Melzer K, Schutz Y, Boulvain M, Kayser B. Physical activity and pregnancy: cardiovascular adaptations, recommendations and pregnancy outcomes. *Sports Med*. 2010;40(6):493-507.
6. Weir Z, Bush J, Robson SC, McParlin C, Rankin J, Bell R. Physical activity in pregnancy: a qualitative study of the beliefs of overweight and obese pregnant women. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2010;10:18.
7. Brekke HK, Bertz F, Rasmussen KM, Bostaeus I, Ellegard L, Winkvist A. Diet and exercise interventions among overweight and obese lactating women: randomized trial of effects on cardiovascular risk factors. *PLoS One*. 2014;9(2):e88250.
8. Tinloy J, Chuang CH, Zhu J, Pauli J, Kraschewski JL, Kjerulf KH. Exercise during pregnancy and risk of late preterm birth, cesarean delivery, and hospitalizations. *Womens Health Issues*. 2014;24(1):e99-e104.
9. Colberg SR, Castorino K, Jovanovic L. Prescribing physical activity to prevent and manage gestational diabetes. *World J Diabetes*. 2013;4(6):256-62.

10. Weinert LS, Silveiro SP, Oppermann ML, Salazar CC, Simionato BM, Siebeneichler A, et al. Diabetes gestacional: um algoritmo de tratamento multidisciplinar. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2011;55(7):435-45.
11. Pearce EE, Evenson KR, Downs DS, Steckler A. Strategies to promote physical activity during pregnancy: a systematic review of intervention evidence. *Am J Lifestyle Med.* 2013;7(1):1-12.
12. Mottola MF. Physical activity and maternal obesity: cardiovascular adaptations, exercise recommendations, and pregnancy outcomes. *Nutr Rev.* 2013;71 (Suppl 1):S31-6.
13. Smith KM, Campbell CG. Physical activity during pregnancy: impact of applying different physical activity guidelines. *J Pregnancy.* 2013;2013:165617.
14. Szumilewicz A, Wojtyła A, Zarebska A, Drobnik-Kozakiewicz I, Sawczyn M, Kwitniewska A. Influence of prenatal physical activity on the course of labour and delivery according to the new Polish standard for perinatal care. *Ann Agric Environ Med.* 2013;20(2):380-9.
15. Tomic V, Sporis G, Tomic J, Milanovic Z, Zigmundovac-Klaic D, Pantelic S. The effect of maternal exercise during pregnancy on abnormal fetal growth. *Croat Med J.* 2013;54(4):362-8.
16. Salvesen KA, Stafne SN, Eggebo TM, Morkved S. Does regular exercise in pregnancy influence duration of labor? A secondary analysis of a randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014;93(1):73-9.
17. Guskowska M. The effect of exercise and childbirth classes on fear of childbirth and locus of labor pain control. *Anxiety Stress Coping.* 2014;27(2):176-89.
18. Najafzadeh A, Dickinson JE. Umbilical venous blood flow and its measurement in the human fetus. *J Clin Ultrasound.* 2012;40(8):502-11.
19. Magann EF, Sandlin AT, Ounpraseuth ST. Amniotic fluid and the clinical relevance of the sonographically estimated amniotic fluid volume: oligohydramnios. *J Ultrasound Med.* 2011;30(11):1573-85.
20. Rytlewski K, Kusmierska K, Howczak J. [Feto-placental blood flow-practical remarks]. *Przegl Lek.* 2009;66(7):394-402. Polish.
21. Figueras F, Fernández S, Hernández-Andrade E, Gratacós E. Umbilical venous blood flow measurement: accuracy and reproducibility. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;32(4):587-91.
22. Senat MV, Nizard J. [Contribution of Doppler exploration of ductus venosus flow]. *Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 2002;31(1 Suppl):2S64-9. French.
23. Takito MY, Benício MH. Physical activity during pregnancy and fetal outcomes: a case-control study. *Rev Saúde Pública.* 2010;44(1):90-101.
24. de Oliveria Melo AS, Silva JL, Tavares JS, Barros VO, Leite DF, Amorim MM. Effect of a physical exercise program during pregnancy on uteroplacental and fetal blood flow and fetal growth: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2012;120(2 Pt 1):302-10.
25. Medeiros AA. [Influence of aerobic physical activity on blood pressure and fetal-placental blood flow in hypertensive pregnant women]. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2009;31(4):211. Portuguese.
26. 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.
27. Szymanski LM, Satin AJ. Exercise during pregnancy: fetal responses to current public health guidelines. *Obstet Gynecol.* 2012;119(3):603-10.
28. Moura MD, Margotto PR, Rugolo LM. [Changes of blood flow in the umbilical artery in hypertensive pregnancy and the implications in the neonatal outcomes]. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2013;35(2):71-7. Portuguese.
29. Balke B, Ware RW. An experimental study of physical fitness of Air Force personnel. *US Armed Forces Med J.* 1959;10(6):675-88.
30. Ertan AK, Schanz S, Tanriverdi HA, Meyberg R, Schmidt W. Doppler examinations of fetal and uteroplacental blood flow in AGA and IUGR fetuses before and after maternal physical exercise with the bicycle ergometer. *J Perinatal Med.* 2004;32(3):260-5.
31. Bauer PW, Broman CL, Pivarnik JM. Exercise and pregnancy knowledge among healthcare providers. *J Womens Health (Larchmt).* 2010;19(2):335-41.
32. Alves JA, Silva BY, Sousa PC, Maia SB, Costa FS. Reference range of uterine artery Doppler parameters between the 11th and 14th pregnancy weeks in a population sample from Northeast Brazil. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2013;35(8):357-62.
33. Gómez O, Figueras F, Martínez JM, del Río M, Palacio M, Eixarch E, et al. Sequential changes in uterine artery blood flow pattern between the first and second trimesters of gestation in relation to pregnancy outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006;28(6):802-8.
34. Gallarreta FM, Martins WP, Natri CO, Mauad Filho F, Nicolau LG, Barra DA, et al. Evaluation of ductus venosus and inferior vena cava by using multiple Doppler ultrasound parameters in healthy fetuses. *Arch Gynecol Obstet.* 2011;283(5):959-63.