



Comportamento da frequência cardíaca e da pressão arterial, ao longo da gestação, com treinamento no meio líquido*

Ilana Finkelstein¹, Roberta Bgeginski², Marcus Peikriszwili Tartaruga³, Cristine Lima Alberton⁴ e Luiz Fernando Martins Kruehl⁵

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento da frequência cardíaca (FC) ao longo da gestação, antes, durante e após as aulas de hidroginástica, e o da pressão arterial (PA) antes e após o mesmo exercício. **Métodos:** A amostra foi composta por sete gestantes. A leitura da FC foi realizada em três momentos: 1) na artéria radial, em 15 segundos, antes do exercício, na posição sentada; 2) após 20 a 30 minutos do início do exercício, que foi realizada entre 13 e 14 na escala de percepção subjetiva de esforço (escala de Borg 6-20) na posição em pé, com água na altura do apêndice xifóide; 3) após, aproximadamente, 20 minutos do término da aula, na posição sentada. A medida de PA foi verificada antes e após o exercício nas condições descritas anteriormente. As medidas foram realizadas uma vez por semana no decorrer da gestação. Utilizou-se estatística descritiva, ANOVA para medidas repetidas e teste *post-hoc* de Bonferroni com $p < 0,05$ (SPSS versão 11.0). **Resultados:** Não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre os finais dos trimestres gestacionais e entre as condições de medida nas variáveis avaliadas. **Conclusões:** Nosso estudo concluiu que a FC e PA apresentam comportamento constante ao longo dos três trimestres gestacionais.

ABSTRACT

Heart rate and blood pressure behavior throughout pregnancy, with training in water medium

Purpose: The aim of the present study was to evaluate the behavior of heart rate (HR) throughout gestation, before, during, and after the exercise in water, as well as the behavior of blood pressure (BP) before and after the same exercise. **Methods:** The sample was composed of seven pregnant women. The HR was measured in three moments: 1) in radial artery, in 15 seconds, with the women sitting; 2) after 20 to 30 minutes the beginning of exercise, which was performed varying from 13 to 14 based on the subject's perceived exertion (Borg's 6-20 scale), with women stan-

Palavras-chave: Adaptação fisiológica. Gravidez. Hidroginástica.

Keywords: Physiological adaptation. Pregnancy. Water exercises.

Palabras-clave: Adaptación fisiológica. Embarazo. Hidroginastia.

ding in a pool, with water at the level of their xiphoid process; 3) approximately 20 minutes after the end of the session, with women sitting. The measurement of BP was performed before and after exercise in the same conditions described above. Measurements were taken once a week throughout the gestational period. Descriptive statistics, ANOVA for repeated measures and the Bonferroni test were used, with $p < 0.05$ (SPSS version 11.0). **Results:** No statistically significant differences were found between the end of gestational trimesters and measurement conditions of variables evaluated. **Conclusion:** We conclude that pregnant that practice water exercises presented a constant behavior of HR and BP during the gestational period. That can probably evidence a water training effect in this population.

RESUMEN

Comportamiento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial, a lo largo de la gestación, con entrenamiento en medio líquido

Objetivo: El objetivo de este estudio ha sido el de evaluar el comportamiento de la Frecuencia Cardíaca (FC) a lo largo de la gestación, antes, durante y después de las clases de hidroginastia, y el de la Presión Arterial (PA) antes y después del mismo ejercicio. **Métodos:** La muestra fue compuesta por siete gestantes. La lectura de FC fue realizada en tres momentos: 1) en la arteria radial, 15 segundos antes del ejercicio, en posición sentada; 2) después de 20 a 30 minutos de iniciado el ejercicio, realizada entre 13-14 en la escala de percepción subjetiva de esfuerzo (Escala de Borg 6-20) de pie, con agua hasta la altura del apêndice xifoide; 3) después, aproximadamente, de 20 minutos de acabada la clase, en posición sentada. La medición de PA fue verificada antes y después del ejercicio en las condiciones descritas anteriormente. Las medidas fueron realizadas una vez por semana durante el transcurso de la gestación. Se utilizó la estadística descriptiva, ANOVA para medidas repetidas y test *post hoc* de Bonferroni con $p < 0,05$ (SPSS versión 11.0). **Resultados:** No encontramos diferencias estadísticas significativas entre los finales de los trimestres de gestación y entre las condiciones de medición en las variables evaluadas. **Conclusiones:** Nuestro estudio concluyó que la FC y PA presenta comportamiento constante a lo largo de los tres trimestres de gestación.

INTRODUÇÃO

A gravidez, como outros processos de crescimento, é acompanhada por alterações profundas na estrutura, no metabolismo e na função endócrina e cardiovascular da mulher^(1,2). Em gestantes clinicamente saudáveis, a pressão arterial (PA) diminui até a meta-

* Grupo de Pesquisa em Atividades Aquáticas e Terrestres, Laboratório de Pesquisa do Exercício, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

1. Mestre em Ciências do Movimento Humano pela Escola de Educação Física (EsEF) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.
2. Acadêmica, EsEF, UFRGS.
3. Mestrando do Programa de Ciências do Movimento Humano, EsEF, UFRGS.
4. Mestranda do Programa de Ciências do Movimento Humano, EsEF, UFRGS.
5. Doutor em Ciências do Movimento Humano, Professor, EsEF, UFRGS.

Recebido em 29/4/05. Versão final recebida em 15/3/06. Aceito em 15/5/06.
Endereço para correspondência: Ilana Finkelstein, Rua Pedro Chaves Barcelos, 327 – 90450-010 – Porto Alegre, RS. Tel.: (51) 3333-9381. E-mail: ilanafin@terra.com.br

de da gestação e, então, aumenta até o dia do parto, com valores finais similares àqueles encontrados no início da gestação^(3,16-20). A frequência cardíaca de repouso (FCR) aumenta abruptamente no primeiro trimestre de gestação, seguido de aumento moderado até o final⁽⁴⁾.

A hipertensão arterial em mulheres grávidas constitui um dos principais problemas da obstetria contemporânea, sendo uma das principais causas de mortalidade e morbidade perinatal⁽⁵⁾. A mensuração isolada da PA continua sendo a principal maneira de diagnóstico da pré-eclâmpsia/eclâmpsia⁽³⁾, condição que pode evoluir e conduzir a um quadro de hemorragia cerebral na gestante e também prematuridade e hipóxia fetal, entre outros⁽⁶⁾. A fim de obter um diagnóstico precoce, o controle desta variável é fundamental durante a atividade física.

A atividade física na gestação é recomendada na total ausência de qualquer anormalidade, mediante avaliação médica especializada e prescrição realizada por um profissional de Educação Física. Durante uma gestação normal, mulheres praticantes de exercícios podem continuar a fazê-lo, com uma adequada prescrição para cada período gestacional⁽⁷⁾. Entre elas, a hidroginástica tem sido indicada como uma atividade adequada, pois tem como característica o baixo impacto articular⁽⁸⁾, o aumento do retorno venoso devido à pressão hidrostática⁽⁹⁾ e comportamento de FC e PA mais baixos⁽¹⁰⁾, evitando ainda a posição supina, que depois do primeiro trimestre pode resultar numa relativa obstrução do retorno venoso⁽¹¹⁾.

A literatura apresenta estudos com medidas mensais de PA ao longo da gestação, porém é escasso o número de estudos que verificaram este comportamento semanalmente. A falta de trabalhos que avaliem a atividade física no meio líquido, como a hidroginástica, e que abordem os efeitos deste tipo de treinamento nas variáveis cardiorrespiratórias de gestantes justifica a realização deste estudo. O entendimento aprofundado deste comportamento pode auxiliar nos futuros estudos quanto ao tratamento e prevenção de distúrbios hipertensivos na gravidez.

O seguinte questionamento norteou nosso estudo: Como se comporta a frequência cardíaca e a pressão arterial de gestantes que praticam hidroginástica ao longo da gestação?

Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento da FC, ao longo da gestação, antes, durante e após as aulas de hidroginástica, e o da PA antes e após o mesmo exercício.

MÉTODOS

A amostra deste estudo foi composta por sete mulheres grávidas, selecionadas por voluntariedade, com idade entre 26 e 34 anos. Todas as gestantes iniciaram o programa de hidroginástica entre a 11ª e a 13ª semana gestacional e seguiram com ele até a 38ª semana, totalizando, aproximadamente, 28 semanas de treinamento, com uma frequência de duas a três sessões semanais, conforme a tabela 1. Todas eram isentas de problemas físicos e medicação e estavam sem praticar exercício físico nos últimos três meses. As gestantes assinaram um termo de consentimento informado, em duas vias, após explanação de todas as etapas da pesquisa.

Os dados de idade, massa corporal inicial e estatura da gestante, que caracterizaram a amostra, foram obtidos a partir de questionários referentes às avaliações médicas de cada mulher, coletados previamente ao ingresso no programa. A massa corporal do bebê foi obtida através dos dados do cartão do bebê, com medidas realizadas imediatamente após o parto, no hospital. A partir da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) foi calculado o valor da pressão arterial média estimada (PAM) ($PAM = PAD + [0,333 \times (PAS - PAD)]$)⁽¹²⁾ para as situações experimentais de repouso (PAMR) e pós-exercício (PAMP). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado a partir dos dados de massa e estatura (massa/estatura²).

Para o início da coleta, cada gestante permanecia sentada em situação de repouso por dois minutos, com o braço estendido na altura do coração e apoiado, e, ao final deste, era mensurada a FCR na artéria radial, em 15 segundos. As medidas da PA sistólica de repouso (PASR) e da PA diastólica de repouso (PADR) eram realizadas também neste momento, com um esfigmomanômetro aneróide e um estetoscópio.

Todo esse procedimento foi repetido uma vez por semana, desde a primeira aula da gestante até a última aula antes do parto.

TABELA 1
Caracterização da amostra – médias e desvios-padrão (DP) da idade, massa corporal inicial da gestante, massa corporal final da gestante, massa corporal do bebê ao nascer, estatura da gestante, índice de massa corporal (IMC) inicial da gestante, IMC final da gestante e idade gestacional do parto

Variáveis	Média	Desvio-padrão (DP)
Idade (anos)	29,86	± 3,08
Massa corporal inicial da gestante (kg)	54,70	± 6,53
Massa corporal final da gestante (kg)	70,00	± 9,97
Massa corporal do bebê (kg)	3,43	± 0,55
Estatura da gestante (m)	1,63	± 0,06
IMC inicial da gestante (kg/m ²)	20,50	± 1,82
IMC final da gestante (kg/m ²)	26,22	± 3,15
Idade gestacional do parto (semanas)	39,29	± 1,38

Os dados coletados foram divididos em três períodos de tempo: final do 1º trimestre – média das medidas realizadas entre a 11ª semana e a 13ª semana gestacional; final 2º trimestre – média das medidas realizadas entre a 25ª semana e a 27ª semana gestacional; e final do 3º trimestre – média das medidas realizadas entre a 36ª semana e a 38ª semana gestacional.

As aulas de hidroginástica eram realizadas em uma piscina com a profundidade de imersão variando entre cicatriz umbilical e apêndice xifóide, e com a temperatura da água mantida entre 30 e 32°C. A aula era composta de um aquecimento articular cefalocaudal com duração de cinco minutos, seguido de aquecimento orgânico de cinco minutos. A parte principal era composta por uma parte aeróbica, com duração de 20 a 30 minutos, e uma parte de resistência muscular localizada, composta por exercícios de membros superiores, membros inferiores e abdominais, com duração de cinco a 10 minutos. A intensidade era controlada através da escala de percepção subjetiva de Borg⁽¹³⁾, mantendo um esforço entre os índices 13 e 14.

Nos 10 minutos finais da parte aeróbica, era mensurada a FC de exercício (FCE) na artéria radial, por 15 segundos. Para esta medida, a gestante permanecia em pé sobre um *step* com o braço estendido na altura do coração e apoiado, com a água entre cicatriz umbilical e apêndice xifóide⁽¹⁰⁾.

A parte final da aula era composta de alongamento e relaxamento, com duração de 10 a 15 minutos. Após 20 minutos do término da aula, eram verificadas as medidas pós-exercício de FC (FCP), de PA sistólica (PASP) e de PA diastólica (PADP), com a gestante nas mesmas condições das medidas de repouso iniciais.

Análise estatística

Para a análise dos dados coletados, foi utilizada estatística descritiva. Utilizou-se teste de Shapiro-Wilk para a normalidade. Para a comparação das variáveis dependentes nos diferentes períodos de tempo, foi utilizado ANOVA para medidas repetidas, com o teste *post-hoc* de Bonferroni. O índice de significância adotado neste estudo foi de $p < 0,05$. Todos os testes estatísticos foram realizados no programa estatístico SPSS versão 11.0.

RESULTADOS

Os dados apresentaram distribuição normal e homogênea, permitindo assim a utilização de testes paramétricos.

Analisando as respostas de FCR, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os diferentes trimestres gestacionais, assim como nas situações de exercício e pós-exercício, como demonstrado na tabela 2.

TABELA 2
Médias e desvios-padrão (DP) das variáveis frequência cardíaca de repouso (FCR), frequência cardíaca de exercício (FCE), frequência cardíaca pós-exercício (FCP) nos diferentes trimestres gestacionais (TG)

	TG	N	Média	DP	F	Sig.
FCR	1	7	89,14	± 9,99	0,802	0,499
	2	7	93,71	± 10,51		
	3	7	88,86	± 7,71		
FCE	1	7	113,57	± 6,62	0,265	0,777
	2	7	117,71	± 16,19		
	3	7	115,00	± 15,39		
FCP	1	7	92,71	± 9,49	0,559	0,604
	2	7	95,14	± 8,97		
	3	7	91,14	± 7,03		

A tabela 3 apresenta os valores de PA. Para os resultados de repouso e pós-exercício, a PASR, a PADR, a PAMR, a PASP, a PADP e a PAMP não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os diferentes trimestres gestacionais.

TABELA 3
Médias e desvios-padrão das variáveis pressão arterial sistólica de repouso (PASR), pressão arterial sistólica pós-exercício (PASP), pressão arterial diastólica de repouso (PADR), pressão arterial diastólica pós-exercício (PADP), pressão arterial média de repouso (PAMR) e pressão arterial média pós-exercício (PAMP) nos diferentes trimestres gestacionais (TG)

	TG	N	Média	DP	F	Sig.
PASR	1	7	109,57	± 7,41	0,706	0,537
	2	7	110,14	± 10,27		
	3	7	107,00	± 7,72		
PASP	1	7	109,43	± 6,80	0,975	0,439
	2	7	102,43	± 9,60		
	3	7	105,43	± 8,14		
PADR	1	7	69,14	± 5,81	0,698	0,540
	2	7	67,43	± 4,92		
	3	7	66,29	± 8,36		
PADP	1	7	69,14	± 8,55	0,776	0,509
	2	7	63,71	± 9,28		
	3	7	63,14	± 8,21		
PAMR	1	7	82,61	± 5,67	0,609	0,580
	2	7	81,66	± 6,03		
	3	7	79,85	± 7,61		
PAMP	1	7	82,57	± 7,32	0,894	0,466
	2	7	76,61	± 9,34		
	3	7	77,23	± 7,32		

DISCUSSÃO

Diversos autores encontraram um aumento abrupto da FC nas primeiras quatro semanas de gestação, seguido por um aumento gradual, atingindo um platô de, aproximadamente, 15 batimentos por minuto acima dos valores da FCR no estado não-gravídico^(1,14,15). Esse aumento pode ser causado por ajustes vasculares e hemodinâmicos decorrentes da gestação⁽¹⁶⁾. Entretanto, nesta pesquisa, não encontramos aumentos significativos nos valores da FCR ao longo da gravidez. Um fato relevante é não termos medido a FC pré-gravídica, para assim comparar com a medida do final do 1º trimestre e poder verificar um aumento abrupto inicial ou não, limitando que esta análise fosse realizada no presente estudo. Já, ao longo do 2º e 3º trimestres, não encontramos um aumento

gradual, conforme os estudos previamente citados, fato que, provavelmente, pode ser ocasionado pelos efeitos do treinamento, que podem ter induzido uma manutenção dos valores da FC, ao longo do programa de hidroginástica.

Esse achado vem ao encontro do estudo de Pivarnik *et al.*⁽¹⁷⁾, que compararam um grupo de gestantes que praticou exercício ao longo da gestação com um grupo de gestantes sedentárias. Na 25ª e 36ª semanas de gestação e na 12ª semana pós-parto, os dois grupos foram testados em cicloergômetro, com a FC fixa em 140bpm. Os resultados demonstraram que as gestantes treinadas atingiram cargas mais altas, para uma mesma FC, do que as sedentárias, e ainda apresentaram um volume sistólico de repouso maior durante o exercício. Apesar de o grupo de gestantes treinadas ter apresentado um aumento da FC, esse aumento foi menor do que o das gestantes não treinadas.

Beller e Dolny⁽¹⁸⁾, ao comparar gestantes que caminhavam três dias na semana com gestantes sedentárias, verificaram uma diminuição da FC de 7bpm no 2º trimestre gestacional e, de 4bpm no 3º trimestre gestacional, quando testaram as gestantes em cicloergômetro, por 20 minutos, numa mesma intensidade de exercício.

South-Paul *et al.*⁽¹⁹⁾ também compararam gestantes que praticavam exercício três vezes por semana, durante 10 semanas, e que iniciaram o treinamento com dez semanas de gestação, com gestantes sedentárias. Eles verificaram um aumento de $\dot{V}O_2$ de pico de 9% nas gestantes ativas e de 2% no grupo controle (gestantes sedentárias), enquanto não foram verificadas modificações na FC durante o exercício a 75W, em cicloergômetro. Corroborando esses achados, Santos *et al.*⁽²⁰⁾ verificaram aumento de capacidade física em gestantes sedentárias com sobrepeso.

Ainda há certa divergência na literatura quanto ao comportamento da PA ao longo da gestação. Em gestantes clinicamente saudáveis, a PA diminui até a metade da gravidez e, então, aumenta até o dia do parto, com valores finais similares àqueles encontrados no início da gestação^(3,21-25). Mooney *et al.*⁽²⁵⁾ aferiram a PA de 68 mulheres grávidas e saudáveis e concluíram que tanto a PAS, quanto a PAD e a PAM foram mais baixas na 18ª semana gestacional e estes valores aumentaram lentamente depois disso, numa proporção de 0,4mmHg para a PAD, por semana. É importante salientar que nenhum destes estudos aplicou um treinamento físico para avaliação do efeito crônico deste sobre os parâmetros fisiológicos analisados.

Entretanto, o estudo de Sá *et al.*⁽⁵⁾, que também não avaliou o grau de condicionamento físico, nem a prática de exercício entre as gestantes, encontrou um resultado divergente. Os autores concluíram que a PA apresentou comportamento estável durante a gravidez, não havendo variação estatisticamente significativa entre os trimestres. Porém, os autores não discutiram as possíveis causas para estes achados. O presente estudo também não encontrou diferenças significativas na PA ao longo dos trimestres gestacionais, com a aplicação de um treinamento de hidroginástica. Tanto nossos resultados quanto os de Sá *et al.*⁽⁵⁾ divergem da literatura internacional, que indicam um comportamento distinto da PA; entretanto, em nosso estudo ocorreu a intervenção de um treinamento, que pode ter propiciado estes resultados.

A diminuição da PA durante imersão em repouso, em gestantes, é descrita na literatura^(9,10,26,27), podendo ser explicada pelo aumento do tônus vagal^(28,29) e pela ação da pressão hidrostática que age no edema de mulheres grávidas. O redirecionamento sanguíneo produz grande diurese através da estimulação dos receptores que conduz a ajustes reflexos hormonais e neurais e provocam diurese e natriurese. Esse sinal é imediato aos receptores e conduz, conseqüentemente, a uma queda na pressão sanguínea sistólica e diastólica⁽³⁰⁾.

Hartmann *et al.*⁽³⁰⁾ compararam as respostas de PA em gestantes em repouso e durante exercício na água e na terra, e verificaram que a imersão não afetou significativamente a pressão arte-

rial na água durante o repouso e o exercício, porém, tanto a PAS quanto a PAD baixaram mais no pós-exercício da água do que da terra.

McMurray *et al.*⁽³¹⁾ testaram 12 mulheres grávidas, com o objetivo de determinar o efeito na gestação das respostas cardiovasculares durante exercício aquático e durante imersão. A amostra permaneceu imersa, em repouso, por 20 minutos e outros 20 minutos pedalando em cicloergômetro a 60% do $\dot{V}O_{2max}$ predito. A temperatura da água foi de 30°C e as gestantes foram testadas nas semanas 15, 25 e 35 de gestação e 8-10 semanas após o parto. Os resultados mostraram que a FC a uma mesma exigência metabólica é mais baixa no exercício na água do que na terra. A combinação de exercício aquático e gestação resulta num maior aumento do débito cardíaco do que o esperado em terra. Este estudo demonstra que a resposta de FC e de PA durante o exercício na água é diferente do que na terra; por isto, sugere que não é indicado usar as mesmas zonas de FC de treinamento que as do exercício em terra.

Alguns autores⁽³²⁾ não evidenciam papel fundamental do exercício aeróbico regular, durante a gravidez, na prevenção da hipertensão gestacional. Entretanto, Tomoda *et al.*⁽³³⁾ avaliaram dois grupos de gestantes, um grupo que caminhava 25 minutos, três vezes por semana, com FC em torno de 120bpm, e outro grupo que não praticou exercício físico. Após testarem os grupos na 12^a, 22^a, 29^a e 36^a semana gestacional e um mês pós-parto, os autores concluíram que o exercício moderado foi capaz de prevenir a hipertensão gestacional, já que 22,5% do grupo que não se exercitou desenvolveram hipertensão gestacional, enquanto no grupo que praticou exercício, não houve nenhum caso.

Sorensen *et al.*⁽³⁴⁾ verificaram em seu estudo que mulheres que se engajaram em qualquer atividade física regular no início da gestação, comparadas com mulheres inativas, tiveram uma redução de 35% do risco de desenvolver pré-eclâmpsia, e concluíram que

a atividade física regular, particularmente quando "realizada" durante o ano anterior à gravidez e durante o início da gestação, é associada com um risco reduzido de pré-eclâmpsia.

Weissgerber *et al.*⁽³⁵⁾, estudando o papel da atividade física regular na prevenção da pré-eclâmpsia, sugerem que o exercício regular pré-natal pode prevenir ou opor-se à progressão desta doença.

Os autores citados anteriormente avaliaram os efeitos agudos da imersão na resposta da FC e da PA. Já Tomoda *et al.*⁽³³⁾, Sorensen *et al.*⁽³⁴⁾ e Weissgerber *et al.*⁽³⁵⁾ estudaram o efeito crônico do exercício na prevenção da hipertensão gestacional e concluíram que este exerce um papel importante nas adaptações cardiorrespiratórias. Nosso estudo apresenta indícios de que gestantes expostas aos efeitos do treinamento e da imersão podem apresentar adaptações crônicas em parâmetros fisiológicos, tais como FC e PA.

O papel do treinamento físico em gestantes ainda é pouco conhecido, devido aos poucos estudos de qualidade disponíveis. Apesar de este estudo não apresentar grupo controle, pensamos que futuras investigações devem ser realizadas para esclarecer melhor o papel do exercício físico no comportamento hemodinâmico ao longo da gestação.

CONCLUSÃO

Nosso estudo concluiu que gestantes submetidas a aulas de hidroginástica apresentaram comportamento constante de FC e de PA ao longo dos três trimestres gestacionais. O que evidenciou um provável efeito crônico do treinamento no meio líquido para esta população.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Gorski J. Exercise during pregnancy: maternal and fetal responses. A brief review. *Med Sci Sports Exerc* 1985;17(4):407-6.
2. Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome: review and recommendations. *Sports Med* 1997;23:33-47.
3. Hermida RC, Ayala DE, Mojón A, Fernández JR, Alonso I, Silva I, et al. Blood pressure patterns in normal pregnancy, gestational hypertension, and preeclampsia. *Hypertension* 2000;36:149-58.
4. Wolfe LA, Davies GAL. Canadian guidelines for exercise in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2003;46(2):488-95.
5. Sá RAM, Lopes LM, Cordovil I, Vasconcellos M, Netto HC. Pressão arterial na gestação. Padrão de normalidade. *J Bras Ginecol* 1997;107(8):287-96.
6. Barrilleaux PS, Martin JN. Hypertension therapy during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2002;45(1):22-34.
7. Leitão BM, Lazzoli JK, Oliveira MAB, Nóbrega ACL, Silveira GG, Carvalho T, et al. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Atividade física e saúde na mulher. *Rev Bras Med Esporte* 2000;6(6):215-20.
8. Krue LFM. Peso hidrostático e frequência cardíaca em pessoas submetidas a diferentes profundidades de água [Dissertação de Mestrado]. UFSM, 1994.
9. Katz VL. Exercise in the water during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2003;46(2):432-41.
10. Finkelstein I, Alberton CL, Figueiredo PAP, Garcia DR, Tartaruga LAP, Krue LFM. Comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial e peso hidrostático de gestantes em diferentes profundidades de imersão. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2004;26(9):685-90.
11. American College of Obstetricians and Gynecologists. Committee Opinion N° 267. Exercise during pregnancy and the postpartum period. *Clin Obstet Gynecol* 2003;46(2):496-9.
12. Wilmore JH, Costill DL. Fisiologia do esporte e do exercício. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2001.
13. Borg G. Escala de Borg para a dor e o esforço percebido. 1ª ed. São Paulo: Ed. Manole, 2000.
14. Clapp III JF, Rockey R, Treadwell JL, Carpenter MW, Artal RM, Warness C. Exercise in pregnancy. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24(6):S294-S300.
15. Wolfe LA, Ohtake PJ, Mottola M, McGrath MJ. Physical interactions between pregnancy and aerobic exercise. *Exerc Sport Sci Rev* 1989; 17; ACSM Series: 295-351.
16. Clapp JF III. Maternal heat rate in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1985;152:659-60.
17. Pivarnik JM, Ayres NA, Mauer MB. Effects of maternal aerobic fitness on cardiorespiratory responses to exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:993-8.
18. Beller JM, Dolny DG. Effect of an aerobic endurance exercise program on maternal and fetal heart rate during the second and third trimester. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19:S5.
19. South-Paul J, Rajagopal KR, Tenholder MF. The effect of participation in a regular exercise program upon aerobic capacity during pregnancy. *Obstet Gynecol* 1988; 71(2):175-9.
20. Santos IA, Stein R, Fuchs SC, Duncan BB, Ribeiro JP, Kroeff LR, et al. Aerobic exercise and submaximal functional capacity in overweight pregnant women: a randomized trial. *Obstet Gynecol* 2005;106(2):243-9.
21. Motquin JM, Rainville C, Giroux L. A prospective study of blood pressure in pregnancy: prediction of preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1985;151:91.
22. Cugini P, Di Palma L, Battisti P, Leone G, Pachi A, Paesano R, et al. Describing and interpreting 24-hour blood pressure patterns in physiologic pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1992;166(1):54-60.
23. Neme B. Adaptação do organismo materno à gravidez. *Obstetria básica*. São Paulo: Sarvier, 1994.
24. Ferris TF. Medical complications during pregnancy. 4th ed. WB Saunders Co., 1995.
25. Mooney P, Dalton KJ, Swindells HE, Rushant S, Cartwright W, Jvett D. Blood pressure measured telemetrically from home throughout pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1990;163:30-6.
26. Kokot F, Ukman J, Cekanski A. Influence of head-out water immersion on plasma rennin activity, aldosterone, vasopressin and blood pressure in late pregnancy toxemia. *Proc Eur Transplant Assoc* 1983;20:557-61.
27. Asai M, Saegusa S, Yamada A, Suzuki M, Nogushi M, Niwa S, et al. Effect of exercise in water on maternal blood circulation. *Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi* 1994;46(2):109-14.

28. Sheldahl LM, Wann LS, Clifford PS, Tristani FE, Wolf LG, Kalbfleisch JH. Effect of central hypervolemia on cardiac performance during exercise. *J Appl Physiol* 1984; 57(6):1662-7.
29. Epstein M. Renal effects of head-out water immersion in humans: a 15-year update. *Physiol Rev* 1992;72(3):563-621.
30. Hartman S, Kolble N, Rake A, Bung P, Huch A, Ruch R. Aqua fit during pregnancy: maternal and fetal hemodynamic responses during rest, immersion and exercise. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* 2001;61(12):977-82.
31. McMurray RG, Katz VL, Berry MJ, Cefalo RC. Cardiovascular responses of pregnant women during aerobic exercise in water: a longitudinal study. *Int J Sports Med* 1988;9(6):443-7.
32. Moutquin JM, Peter G, Burrows RF, Rey E, Helewa ME, Lange IR, et al. Report of the Canadian Hypertension Society Consensus Conference: 2. Nonpharmacologic management and prevention of hypertensive disorders in pregnancy. *Can Med Assoc J* 1997;157(7):907-19.
33. Tomoda S, Ogita S, Tamura T. Exercise therapy for the prevention of gestational hypertension. *J Soc Gynecol Investig* 1996;3(2):304.
34. Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, Dashow EE, Thompson ML, Luthy DA. Recreational physical activity during pregnancy and risk of preeclampsia. *Hypertension* 2003;41:1273-80.
35. Weissgerber TL, Wolfe LA, Davies GAL. The role of regular physical activity in preeclampsia prevention. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(12):2024-31.