

Fisioter Bras 2019;29(4);485-91
<https://doi.org/10.33233/fb.v20i4.2903>

ARTIGO ORIGINAL

Avaliação do comportamento cardiovascular de gestantes durante o repouso e na fase de relaxamento de um protocolo aquático terapêutico de moderada intensidade *Evaluation of pregnant women's cardiovascular behaviour during rest and in the relaxation phase of an aquatic therapeutic protocol*

Analice Cardoso de Brito*, Andresa Lima Pereira*, Bianca Vasconcelos Aragão*, Cristiano Sales Silva**, Baldomero Antonio Kato da Silva**

**Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Parnaíba/PI,*

***Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Parnaíba/PI*

Recebido 6 de junho de 2019; aceito 15 de agosto de 2019

Correspondência: Analice Cardoso de Brito, Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Reis Velloso, Av. São Sebastião, 2819, 64202-020, Parnaíba PI, E-mail: analice.cbrito@hotmail.com; Andresa Lima Pereira: andresalimafisio@gmail.com; Bianca Vasconcelos Aragão: biancaaragao7@gmail.com; Cristiano Sales Silva: cristiano.silva@ufpi.edu.br; Baldomero Antonio Kato da Silva: baldomero@ufpi.edu.br

Resumo

Objetivo: Avaliar o comportamento cardiovascular de gestantes, durante o repouso e fase de relaxamento de um protocolo aquático terapêutico de moderada intensidade. **Métodos:** Foram estudadas 10 gestantes, com média de $21,8 \pm 4,0$ semanas de gestação. Antes e após o protocolo foram aferidas a pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), e posicionado o cardiofrequencímetro para coleta das oscilações cardíacas dos intervalos RR. Em seguida, as gestantes permaneceram em repouso, por um período de 5 minutos, e foram submetidas a um protocolo de exercícios aquático terapêutico composto por aquecimento, alongamento, fortalecimento e relaxamento. **Resultados:** Completaram o estudo 10 participantes, com idade média de $23,8 \pm 5,2$ anos. Não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os valores de PAS e PAD em repouso e pós-protocolo. Em relação aos índices da variabilidade de frequência cardíaca-VFC (Mean RR, Mean HR, RMSSD, SD1) também não foi observado diferença significativa ao comparar o período de repouso e a fase de relaxamento. **Conclusão:** Dessa forma, os resultados do estudo e achados disponíveis atualmente sugerem que a prática de exercício físico em intensidade moderada no meio aquático é segura, visto que as gestantes apresentaram respostas autonômicas eficientes nas fases de pós-exercício.

Palavras-chave: gestação, hidroterapia, sistema cardiovascular, variabilidade da frequência cardíaca.

Abstract

Objective: To evaluate pregnant women's cardiovascular behaviour, during rest and in the relaxation phase of an aquatic therapeutic protocol of moderate intensity. **Methods:** 10 pregnant women were studied, with an average of $21,8 \pm 4,0$ weeks of pregnancy. Before and after the protocol, Systolic Blood Pressure (SBP) and Diastolic Blood pressure (DBP) were assessed and the heart rate monitor (Polar – model V800) was positioned to gather the heart oscillations of the RR breaks. Then, the pregnant women remained at rest, for a period of 5 minutes, and were submitted to a protocol of aquatic therapeutic exercise, composed by warming-up, stretching, strengthening and relaxation. After the protocol, SBP and DBP were checked again. **Results:** 10 participants completed the study, with the average ages of $23,8 \pm 5,2$ years old. We did not point significant differences ($p < 0,05$) between the results of SBP and DBP in rest and post-protocol, neither in relation to the Heart Rate Variability indexes (Mean RR, Mean HR, RMSSD, SD1), when compared the resting period to the relaxation phase of the protocol. **Conclusion:** Therefore, the results from the present study and the recent research available suggests that the practice of moderate intensity physical activity in the aquatic environment is safe, seeing that the pregnant women exhibited efficient autonomic responses in the post-exercise phases.

Key-words: pregnancy, hydrotherapy, cardiovascular system, Heart Rate Variability.

Introdução

A gravidez é uma condição fisiológica com mudanças profundas no sistema cardiovascular, que incluem o aumento da volemia e do débito cardíaco, diminuição da resistência vascular sistêmica, e alterações na pressão arterial (PA). Durante o primeiro e segundo trimestre, a pressão arterial sistólica (PAS) costuma cair ou não se alterar, enquanto a pressão arterial diastólica (PAD) pode apresentar um declínio de 10 a 15 mmHg. Contudo, a partir do terceiro trimestre, a PA sobe até os níveis pré-gravídicos [1-4]. O Sistema Nervoso Autônomo (SNA) tem um papel importante nessas adaptações do sistema cardiovascular durante a gravidez, sobre o qual é notada uma modulação vagal alta e simpática baixa no primeiro trimestre da gestação, ao passo que, no final da gravidez, ocorre uma modulação vagal baixa e simpática alta [1,5].

Sabe-se que, a partir da análise da Variabilidade de Frequência Cardíaca (VFC) em gestantes, é possível observar as modificações autonômicas, cardiopulmonares e metabólicas. Essa é uma medida simples e não-invasiva dos impulsos autonômicos, que descreve oscilações dos intervalos entre os batimentos cardíacos consecutivos. Alterações nos padrões dessa medida indicam comprometimentos na saúde [6-8]. Um indivíduo considerado saudável com mecanismos autonômicos eficientes representa um sinal de boa adaptação, apresentando alta VFC, enquanto que baixa VFC representa um indicador de adaptação insuficiente do SNA. Tal forma de avaliação pode ser utilizada em diversos grupos populacionais, com diferentes condições fisiológicas ou patológicas, durante o repouso ou exercício [8-10].

Simultaneamente ao exercício físico, adaptações autonômicas decorrem para manter a homeostasia e suprir a demanda metabólica. Tais alterações ocorrem de acordo com o tipo, intensidade e duração da atividade [11]. A prática regular de atividade física em intensidade leve a moderada promove diversos benefícios durante a gestação. A hidroterapia tem se destacado pelas vantagens da imersão em água aquecida, associada às suas características físicas, como a pressão hidrostática que gera um aumento no retorno do sangue venoso para o sistema cardiovascular, elevando a produção de peptídeo natriurético atrial, com consequente efeito sobre o débito urinário, reduzindo assim a PA e o edema. Outra vantagem da imersão é o menor impacto articular durante o exercício, pois essa diminui a força gravitacional, melhorando a mobilidade e a dor pós-exercício [4,12].

Neste contexto, conhecendo as alterações benéficas provocadas pela imersão em água aquecida sobre o sistema cardiovascular em gestantes, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento cardiovascular de gestantes submetidas a um protocolo aquático terapêutico de intensidade moderada, durante o repouso e na fase de relaxamento.

Material e métodos

Casuística

As gestantes foram recrutadas para a pesquisa por meio de panfletos virtuais, divulgações no Grupo de Apoio as Mães Gestantes Universitárias (GAMA) e no Curso Multiprofissional de Educação em Saúde para Gestantes e Acompanhantes (MATERNAR). Vinte e cinco voluntárias entraram em contato e receberam informações quanto aos objetivos, métodos, riscos e benefícios da pesquisa. Foram também realizadas algumas recomendações, e no dia da coleta as participantes foram submetidas à avaliação fisioterapêutica obstétrica. Dessas, dez gestantes concluíram todas as etapas da pesquisa. O fluxograma geral da seleção das participantes está apresentado na figura 1.

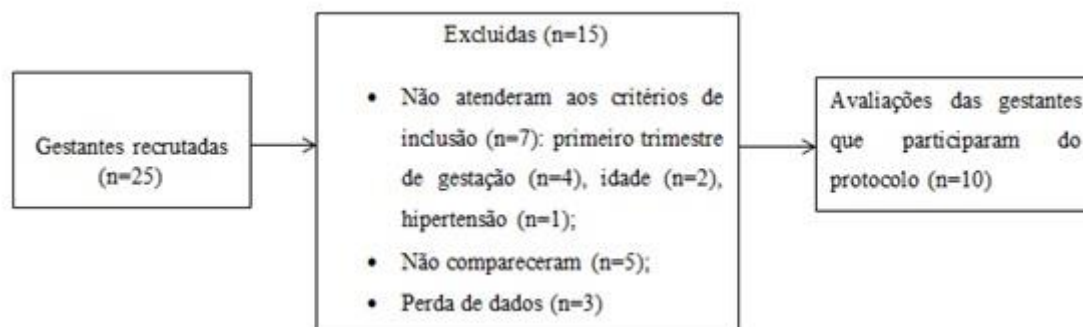


Figura 1- Fluxograma ao longo do estudo.

As voluntárias assinaram o termo de consentimento mediante as explicações dos objetivos do trabalho, que foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, parecer nº 2.868.955, em 03 de setembro de 2018, de acordo com as recomendações das diretrizes de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, resolução CNS 466/12.

Crítérios de inclusão e exclusão

Seriam incluídas gestantes, com faixa etária de 18 a 35 anos, que estivessem entre 13 a 35 semanas de gestação e residentes na cidade de Parnaíba/PI. E seriam excluídas as participantes com distúrbios cardiorrespiratórios, neurológicos, reumáticos ou endócrinos; aquelas com dificuldade na compreensão das orientações; que realizassem atividade física regular ou que apresentassem contraindicação para a prática de atividades na piscina (exemplos: hipertensão arterial sistêmica, primeiro trimestre de gestação, infecção do trato urinário, hipersensibilidade ao cloro).

Protocolo aquático terapêutico

O protocolo foi realizado no setor de hidroterapia, do Serviço Escola de Fisioterapia-UFPI, com temperatura da água entre 33 a 36°C. Inicialmente, foi posicionado o relógio do cardiofrequencímetro (Polar – modelo V800) no pulso dominante e a cinta ajustada na região inframamária, com sensor de captação centralizado na linha correspondente ao corpo esternal. Em seguida, as gestantes permaneceram em repouso em sedestação na cadeira, por um período de 5 minutos, e foram submetidas ao protocolo descrito na tabela I. Antes e após a execução do protocolo foram aferidos os seguintes sinais vitais: PA, Saturação de Oxigênio (SatO2) e Frequência Cardíaca (FC).

Tabela I - Descrição e duração do protocolo aquático terapêutico.

Fase	Descrição	Duração
Aquecimento	Exercícios de caminhada para frente, para trás e lateral, sempre associados à movimentação dos membros superiores.	5 minutos
Alongamento	Exercícios de alongamento para os grupos musculares trabalhados na sessão, mantidos por 30 segundos.	5 minutos
Exercícios resistidos	Foram trabalhados os seguintes grupos musculares: flexores e extensores de cotovelo; abdutores e adutores de ombro; flexores e extensores do quadril; abdutores e adutores do quadril, com auxílio de resistores e caneleiras. Realizadas 3 séries de 10 repetições.	25-35 minutos
Relaxamento	As gestantes foram colocadas em decúbito dorsal, com auxílio de flutuadores na região cervical, quadril e poplítea.	5 minutos

Análise dos dados

As oscilações cardíacas dos intervalos RR foram coletadas através do cardiofrequencímetro (Polar – modelo V800). Após a coleta, os dados foram transferidos para o computador, via USB para o software *Polar FlowSync* e extraídos em formato .txt, sendo renomeados de acordo com a identificação de cada voluntária. Em seguida, no programa *Microsoft Office Excel*, foi realizada a transformação dos intervalos RR de segundos para milissegundos e uma primeira filtragem dos dados, caracterizada pela inspeção visual dos intervalos RR e exclusão de intervalos anormais.

A segunda filtragem foi realizada por meio do próprio software *Polar*. A correção de erros não ultrapassou a porcentagem de corte de no máximo 5%. Após essas etapas, foi realizada a análise dos resultados VFC no software *Kubios HRV*, no qual foram selecionados 256 pontos, que correspondiam a aproximadamente 2 minutos do traçado, e emitidos os documentos em formato de arquivo pdf. A análise foi realizada de acordo com as fases selecionadas da coleta: repouso inicial e relaxamento. Neste estudo optou-se por analisar os seguintes índices de VFC, descritos na tabela II.

Tabela II - Descrição dos índices de VFC.

Índice	Descrição	Interpretação fisiológica
Mean RR	Média dos intervalos RR (iRR) normais	Inversamente proporcional à FC
Mean HR	Média dos batimentos cardíacos normais	Corresponde a variável de FC
RMSSD	Raiz quadrada da média da soma dos quadrados das diferenças entre iRR adjacentes	Modulação vagal no coração
SD1	Dispersão de pontos perpendiculares à linha identidade	Variabilidade instantânea

As medidas das variáveis numéricas foram expressas em mediana e amplitude interquartilica quando se observou distribuição não-normal dos dados, e média e desvio padrão nos dados de distribuição normal. Para comparações entre os momentos do estudo, utilizou-se o teste de Wilcoxon ou o teste t de Student para amostras relacionadas, de acordo com a normalidade dos dados. O teste de normalidade utilizado foi o Shapiro-Wilk. Para análise dos dados categóricos utilizou-se o Teste Binomial G. Considerou-se como significantes valores de $p < 0,05$. A análise dos dados foi realizada no programa *Bioestat 5.0*.

Resultados

Completaram o estudo 10 participantes, com idade média de $23,8 \pm 5,2$ anos (18 a 32 anos), com média de $21,8 \pm 4,0$ semanas de gestação, FC máxima $186,2 \pm 5,2$ e FC reserva $95,6 \pm 9,9$. A Tabela III ilustra a medida dos valores de PAS e PAD em repouso e pós-protocolo. Não foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre essas variáveis.

Tabela III - Medidas dos valores de PAS, PAD. Parnaíba-PI, 2019 (n = 10).

	Repouso inicial	Final	p-valor
PAS	$113,0 \pm 6,7$	$107,0 \pm 9,5$	0,0592
PAD	$68,0 \pm 6,3$	$66,0 \pm 8,4$	0,2249

Os índices da VFC analisados no estudo estão descritos na tabela IV. Em relação a esses valores também não houve diferença significativa ao comparar o período de repouso e relaxamento.

Tabela IV - Comparação dos valores de Mean HR, Mean RR, RMSSD e SD1 entre os dois momentos do estudo. Parnaíba/PI, 2019 (n = 10).

	Repouso inicial	Relaxamento	p-valor
Mean HR	90,6±8,8	88,3±9,2	0,2955
Mean RR ¹	669,2±63,5	685,8±68,6	0,2875
RMSSD ²	31,0±15,8	18,1±26,5	0,5751
SD1 ²	22,0±11,3	12,8±18,8	0,8302

¹teste t de Student para amostras relacionadas, média ± desvio padrão; ²teste de Wilcoxon, mediana ± amplitude interquartilica.

Discussão

Durante a imersão em água aquecida, a gestante sofre diversas adaptações fisiológicas. Em relação ao sistema cardiovascular, o presente estudo demonstrou que os índices da VFC não apresentaram diferenças significativas ao comparar a fase de repouso com a de relaxamento. É importante destacar que outros estudos mostram que a profundidade, temperatura da água e a posição corporal, exercem influência sobre a FC. A pressão hidrostática é um dos principais fatores para a redução da FC, visto que a imersão aumenta o volume sanguíneo central em decorrência da redistribuição do sangue venoso e líquido extracelular dos membros inferiores para a região central, ocasionando um aumento no volume plasmático nessa região. Dessa forma, estimula receptores de pressão e volume presentes no coração e nos vasos, provocando uma readaptação no sistema cardiovascular, aumentando o débito cardíaco e volume sistólico para, enfim, diminuir a FC [13,14].

Um estudo realizado por Katz *et al.* [15] evidenciou taxas mais baixas de FC após o exercício aquático do que após o exercício em terra em um grupo de gestantes. Assim como Aidar *et al.* [16], mostrou que as atividades aquáticas em relação as atividades terrestres expressam valores menores de FC, apresentando maior segurança para idade gestacional entre 16 e 32 semanas, intervalo similar ao do grupo estudado nesta pesquisa.

Os índices RMSSD e SD1 da VFC não apresentaram redução significativa entre repouso e fase pós-exercício. A literatura mostra que, à medida que a gravidez progride, a balança entre as atividades do sistema nervoso parassimpático e simpático sofre alterações. No primeiro trimestre, a modulação vagal se apresenta alta, e a simpática baixa. Enquanto isso, no final da gravidez, essa relação se inverte para uma modulação vagal baixa e simpática alta, sugerindo um controle parassimpático atenuado com diminuição de RMSSD [1, 2]. Assim, um dos fatores que podem ter contribuído para uma recuperação satisfatória no pós-exercício do grupo da pesquisa, seria a idade gestacional (média 21,8 ± 4,0 semanas).

O estudo desenvolvido por Bocalini *et al.* [17] teve como objetivo comparar a eficácia do exercício em cicloergômetro no meio aquático e terrestre na recuperação pós-exercício. Tal pesquisa demonstrou que a VFC é gradualmente recuperada como resultado da perda do comando central e da ativação barorreflexa, que contribuem para um aumento do tônus vagal, durante o pós-exercício em ambiente aquático.

Em nosso estudo, observou-se uma recuperação satisfatória da PAS e PAD ao comparar o repouso e o pós-protocolo, evidenciando respostas autonômicas eficientes, pois essas variáveis voltaram a seus valores de repouso. Estudos prévios obtiveram resultados semelhantes. Hartmann *et al.* [18] aplicaram protocolos de exercícios em ambiente aquático e terrestre em gestantes, e monitoraram a PA durante repouso inicial e exercício. Os autores observaram que a imersão não afetou a PA arterial nesses períodos. No entanto, PAS e PAD sofreram uma redução mais relevante no pós-exercício na água do que na terra.

De acordo com Katz *et al.* [15], as vantagens da imersão na água estão associadas às suas características físicas. Durante a imersão, a força hidrostática atua proporcionando o deslocamento do fluido extravascular para o espaço vascular, sendo que esta força se eleva à medida que a profundidade da piscina aumenta. A elevação na pressão hidrostática provoca um aumento no retorno do sangue venoso para o sistema cardiovascular, ocasionando um aumento na produção de peptídeo natriurético atrial com efeito sobre o débito urinário, reduzindo desta forma a PA e o edema [19-21].

Conclusão

Dessa forma, os resultados do presente estudo e achados disponíveis atualmente sugerem que a prática de exercício físico em intensidade moderada no meio aquático é segura,

visto que as gestantes apresentaram respostas autonômicas eficientes nas fases pós-exercício. Porém, ainda há a necessidade de mais estudos que envolvam a prática de atividades físicas no meio aquático durante a gestação.

Referências

1. Yeo S. Prenatal stretching exercise and autonomic responses: preliminary data and a model for reducing preeclampsia. *J Nurs Scholarsh* 2010;42(2):113-21. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2010.01344.x>
2. Purdy GM, James MA, Wakefield PK, Skow RJ, Van Diepen S, May LE et al. Maternal cardioautonomic responses during and following exercise throughout pregnancy. *Appl Physiol Nutr Metab* 2018;44(3):263-70. <https://doi.org/10.1139/apnm-2018-0397>
3. Picon JD, Sá A. Alterações hemodinâmicas da gravidez. *Rev Soc Cardiol Rio Grande do Sul* 2005;5:1-2.
4. Bgeginski R, Almada BP, Kruehl LFM. Cardiorespiratory responses of pregnant and nonpregnant women during resistance exercise. *J Strength Cond Res* 2015;29(3):596-603. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000671>
5. Hayase M, Shimada M. Effects of maternity yoga on the autonomic nervous system during pregnancy. *J Obstet Gynaecol Res* 2018;44(10):1887-95. <https://doi.org/10.1111/jog.13729>
6. Oliveira CMM. Variabilidade da frequência cardíaca materna no 1º trimestre de gestação [Dissertação]. Bragança: Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança; 2014.
7. Leite GS, Amaral DP, Oliveira RS, Filho CWO, Mello MT, Brandão, MRF. Relação entre estados de humor, variabilidade da frequência cardíaca e creatina quinase de para- atletas brasileiros. *Rev Educ Phys UEM* 2013;24(1):33-40. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v24i1.17021>
8. Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TDC, Godoy MF. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009;24(2):205-17. <https://doi.org/10.1590/s0102-76382009000200018>
9. Melanson EL. Resting heart rate variability in men varying in habitual physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(11):1894-01. <https://doi.org/10.1097/00005768-200011000-00012>
10. Oliveira RS, Pedro RE, Milanez VF, Bortolotti H, Vitor-Costa M, Nakamura FY. Relação entre variabilidade da frequência cardíaca e aumento no desempenho físico em jogadores de futebol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2012;14(6):713-22. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n6p713>
11. Maior AS, Netto CF, Eichwald A, Druck G, Villaça G, Foschiera RS et al. Influência da intensidade e do volume do treinamento resistido no comportamento autonômico cardíaco. *Rev SOCERJ* 2009;22(4):201-9.
12. De Oliveira LM, Silva VM, Carvalho SMCR, Gadelha MDSN. Repercussões da imersão sobre a pressão arterial em gestantes. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2011;32:2-4. <https://doi.org/10.1590/s0101-32892010000200017>
13. Pinto SS, Alberton CL, Figueiredo PAPD, Tiggemann CL, Kruehl LFM. Respostas de frequência cardíaca, consumo de oxigênio e sensação subjetiva ao esforço em um exercício de hidroginástica executado por mulheres em diferentes situações com e sem o equipamento aquafins®. *Rev Bras Med Esporte* 2008;14 (4):357-61. <https://doi.org/10.1590/s1517-86922008000400007>
14. Alberton CL, Kruehl LFM. Influência da imersão nas respostas cardiorrespiratórias em repouso. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15(3):228-32. <https://doi.org/10.1590/s1517-86922009000300013>
15. Katz VL, Ryder RM, Cefalo RC, Carmichael SC, Goolsby R. A comparison of bed rest and immersion for treating the edema of pregnancy. *Obstet Gynecol* 1990;75(2): 147-51.
16. Aidar FJ, Mazini Filho ML, Alves MVP, de Paula GC, Pereira MM, de Matos DG. Avaliação da frequência cardíaca em gestantes submetidas a atividades aquáticas e terrestres. *Rev Bras Ciênc Saúde* 2011;9(28):20-4.
17. Bocalini DS, Bergamin M, Evangelista AL, Rica RL, Junior FLP, Junior AF et al. Post-exercise hypotension and heart rate variability response after water and land ergometry

- exercise in hypertensive patients. PloSone 2017;12(6):1-14.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180216>
18. Hartmann S, Kölbl N, Rake A, Bung P, Huch A, Huch R. "Aqua-Fit" during pregnancy: maternal and fetal hemodynamic responses during rest, immersion and exercise. Geburtshilfe Frauenheilkd 2001;61(12):977-82. <https://doi.org/10.1055/s-2001-19492>
 19. Ayres CE. Modificações no índice de líquido amniótico estimado pela ultra-sonografia em gestantes submetidas à imersão subtotal em água. Rev Bras Ginecol Obstet 2001;23(2):101-5. <https://doi.org/10.1590/s0100-72032001000200007>
 20. Katz VL. Exercise in water during pregnancy. Clin Obstet Gynecol 2003;46(2):432-41. <https://doi.org/10.1097/00003081-200306000-00022>
 21. Silveira C, Pereira BG, Cecatti JG, Cavalcante SR, Pereira RI. Fetal cardiotocography before and after water aerobics during pregnancy. Reprod Health 2010;7(23):1-7. <https://doi.org/10.1186/1742-4755-7-23>