

# Influência da Hidroterapia nas Variáveis Cardiorrespiratórias na Gestação

*Influence of Hydrotherapy In Cardiorespiratory Parameters During Pregnancy*

*Nayara Neves de Alcântara<sup>1</sup>, Samuel Henrique Oliveira Jardim<sup>2</sup>, Débora Fernandes de Melo Vitorino<sup>3</sup>, Vanessa Pereira de Lima<sup>4</sup>*

## RESUMO

**Objetivo.** Verificar a influência da hidroterapia nas variáveis cardiorrespiratórias na gestação. **Método.** Foi realizado estudo experimental, com uma amostra composta por seis gestantes, com idades gestacionais entre a 22<sup>a</sup> e a 29<sup>a</sup> semana, idade cronológica 18 e 35 anos, em atendimento pré-natal. Foram excluídas da pesquisa praticantes de atividade física, gestantes em uso de medicamentos que pudessem interferir nas variáveis cardiovasculares e respiratórias e pacientes que apresentassem infecções cutâneas e gestações de risco. As participantes foram submetidas à avaliação fisioterapêutica, incluindo a mensuração das variáveis cardiorrespiratórias. Após a intervenção, realizou-se a reavaliação. O programa foi realizado com frequência de duas vezes por semana e duração de cinquenta minutos, durante três semanas, totalizando seis sessões, compreendendo cinco fases: alongamento, aquecimento, resistência, exercícios localizados e relaxamento. **Resultados.** Nas variáveis respiratórias, não encontramos alterações significativas nos valores de CVF, VEF1, PEmáx e FR. O PFE diminuiu de 333,33 mmHg para 295,16 mmHg em média ( $p < 0,009$ ), e a PImáx aumentou de 84,17 mmHg para 113,3 mmHg em média ( $p < 0,012$ ). Não houve diferença significativa nas variáveis cardíacas (PA e FC). **Conclusão.** Os resultados deste estudo sugerem que a hidroterapia pode aumentar a força muscular respiratória em gestantes e que o PFE sofre um declínio neste grupo.

**Unitermos.** Gestação, Hidroterapia, Espirometria.

**Citação.** Alcântara NN, Jardim SHO, Vitorino DFM, Lima VP. Influência da Hidroterapia nas Variáveis Cardiorrespiratórias na Gestação.

**Trabalho realizado na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Diamantina-MG, Brasil.**

1. Acadêmica do Curso de Fisioterapia da UFVJM, Diamantina-MG, Brasil.
2. Acadêmico do Curso de Fisioterapia da UFVJM, Diamantina-MG, Brasil.
3. Fisioterapeuta, Doutora em Ciências da Saúde pela UNIFESP. Docente do Curso de Fisioterapia da UFVJM, Diamantina-MG, Brasil.
4. Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Saúde pela UNIFESP, Docente do Curso de Fisioterapia da UFVJM, Diamantina-MG, Brasil.

## ABSTRACT

**Objective.** In this work we investigate the behavior of cardiorespiratory variables during pregnancy after a hydrotherapy program. **Method.** An experimental study was performed with a sample of six pregnant women (age 18-35 years old) with gestational age between 22<sup>a</sup> to 29<sup>a</sup> week and doing prenatal appointments. Pregnants doing physical activities, taking medications that possible could interfere in cardiorespiratory variables and with cutaneous diseases or risk pregnancies were excluded. All participants underwent physical therapy evaluation, including measurement of cardiorespiratory variables. After the intervention, there was a reassessment. The program was conducted in a frequency of twice a week, for fifty minutes for three weeks in six sessions. It was performed in five phases: stretching, heating, endurance, localized exercises and relaxation. **Results.** There were no significant differences in FVC, FEV1, MEP and RR. The PEFr decreased from mean 333,33mmHg to 295,16mmHg ( $p < 0,009$ ) and MIP increased from mean 84, 17 mmHg to 113mmHg ( $p < 0,012$ ). There were no significant differences in cardiac variables (BP and HR). **Conclusion.** The results of this study suggest that hydrotherapy can increase respiratory muscle strength in pregnant. This study concluded that PEFr could decline in this study group.

**Keywords.** Pregnancy, Hydrotherapy, Spirometry.

**Citation.** Alcântara NN, Jardim SHO, Vitorino DFM, Lima VP. Influence of Hydrotherapy In Cardiorespiratory Parameters During Pregnancy.

### Endereço para correspondência:

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM  
Rua da Glória, 187 – Centro  
CEP 39100-000, Diamantina-MG, Brasil.  
Email: vanli\_3@hotmail.com

Original  
Recebido em: 30/11/10  
Aceito em: 21/02/12  
Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

A gravidez é um momento de grandes alterações físicas e fisiológicas<sup>1,2</sup> afetando diversos sistemas, dentre eles, os sistemas respiratório e cardiovascular<sup>3</sup>. As principais modificações ocorrem devido a três fatores: o efeito mecânico do crescimento do útero, o aumento total do consumo de O<sub>2</sub> pelo organismo e os efeitos da progesterona<sup>4</sup>.

O crescimento do útero altera o posicionamento do diafragma em repouso e a configuração do tórax. O diafragma eleva-se cerca de 5 cm acima da posição de repouso, enquanto o tórax aumenta nos diâmetros ântero-posterior e transversal em torno de 2 cm. O ângulo subcostal aumenta progressivamente de 68,5° para 103,5°, levando a um aumento de 5 a 7 cm na circunferência torácica<sup>2-4</sup>. Essas alterações resultam em diminuição do volume residual. Simultaneamente, a excursão do diafragma se amplia, levando ao incremento do volume corrente. Ocorre pouca alteração da Frequência Respiratória (FR), que eleva-se de quinze para dezoito respirações por minuto<sup>4</sup>. Devido ao deslocamento cefálico do diafragma, ocorre aumento da zona de aposição<sup>2-4</sup>. Durante a contração do diafragma, ocorre elevação da pressão abdominal, que é transmitida ao tórax através da zona de aposição, para ocorrer expansão da caixa torácica inferior<sup>1</sup>.

As alterações respiratórias acabam por influenciar a mecânica ventilatória da gestante. Modificações significativas nas pressões inspiratória e expiratória máximas (P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>, respectivamente) não são descritas na gestação, exceto uma redução na P<sub>Emáx</sub> do quinto ao nono mês<sup>2</sup>.

As modificações na posição do diafragma, na configuração da parede torácica e na força dos músculos respiratórios são responsáveis pelas alterações nos volumes e capacidades pulmonares. Variações na capacidade pulmonar total (CPT) e capacidade vital (CV) não são observadas, sugerindo que o encurtamento do tórax pela elevação do diafragma é compensado pelo aumento dos diâmetros ântero-posterior e transversal. O pico de fluxo expiratório (PFE) apresenta declínio gradual significativo durante toda a gestação, correlacionando com o volume expiratório forçado de primeiro segundo (VEF1)<sup>3</sup>.

O sistema cardiovascular também sofre alterações. A frequência cardíaca (FC) aumenta subitamente no pri-

meiro trimestre de gestação, seguido de acréscimo moderado até o final<sup>5</sup>. O débito cardíaco eleva-se em 30% devido ao aumento do volume plasmático e também ao incremento do volume de ejeção nas primeiras 24 semanas e ao aumento da frequência cardíaca nos estágios mais tardios<sup>3</sup>.

A avaliação da pressão arterial (PA) é fundamental no acompanhamento gestacional<sup>6</sup> e geralmente ela diminui até a metade da gestação e posteriormente eleva-se até o final, atingindo valores similares aos do início da gravidez<sup>5,7</sup>. A pressão arterial diastólica (PAD) e a resistência periférica reduzem devido a ações hormonais e prostaglandinas. Devido ao aumento do volume sistólico e da frequência cardíaca, isso não ocorre com a pressão arterial sistólica (PAS)<sup>3</sup>.

A atividade física praticada regularmente é realidade para muitas gestantes, como forma de aprimorar a qualidade de vida<sup>8</sup>. Na literatura, existem controvérsias quanto à intensidade e frequência do exercício, mas existe consenso na indicação da atividade aquática como ideal para gestantes<sup>9</sup>. Durante a imersão na água, ocorre aumento na quantidade de sangue e pressão sanguínea na circulação pulmonar, favorecendo um maior fluxo sanguíneo no pulmão e uma maior troca gasosa<sup>10</sup>, além de favorecer o controle do edema gravídico<sup>10</sup> e promover relaxamento muscular<sup>8</sup>.

Tendo em vista a escassez de trabalhos na literatura internacional e a falta de estudos na literatura nacional, ressalta-se a importância da realização deste estudo, que tem como objetivo verificar a influência da hidroterapia nas variáveis cardiorrespiratórias na gestação.

## MÉTODO

### Amostra

Foi realizado um estudo experimental com uma amostra de conveniência composta por seis gestantes, encaminhadas pelos obstetras das Estratégias da Saúde da Família (ESF) de Diamantina-MG. Foram incluídas gestantes com encaminhamento médico e acompanhamento pré-natal, idade entre 18 e 35 anos, idade gestacional entre a 22ª e 29ª semana. Foram excluídas gestantes, com gravidez gemelar, praticantes de atividade física, em uso de medicamentos que interfeririam nas variáveis cardiovasculares e respiratórias, que apresentassem infec-

ções cutâneas e gestações de risco (pacientes diabéticas, hipertensas e portadoras de doenças respiratórias crônicas). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, cujo protocolo é nº 59/10.

### Procedimento

O programa de hidroterapia foi desenvolvido em piscina coberta e aquecida, a temperatura entre 28°C e 32°C, com frequência de duas vezes por semana e duração de cinquenta minutos, durante três semanas, totalizando seis sessões. Os exercícios aquáticos compreenderam cinco fases, de acordo com as recomendações do *American College of Obstetrician and Gynecologist*: alongamento (primeira fase), aquecimento (segunda fase), resistência (terceira fase), exercícios localizados (quarta fase) e relaxamento (quinta fase)<sup>11</sup>.

A primeira fase, com duração de 7 minutos, compreendeu os seguintes alongamentos ativos (30 segundos cada): trícepssural (os dois lados simultaneamente); isquiotibiais e adutores do quadril (ambos grupos e lados simultaneamente); quadríceps femoral; tríceps braquial; flexores de cotovelo e punho; flexores laterais de tronco; flexores, extensores e flexores laterais cervicais (cada lado de uma vez). Na segunda fase, foram desenvolvidas: caminhada para frente; caminhada para trás e caminhada lateral para ambos os lados, sendo cada atividade realizada por 1 minuto, totalizando 4 minutos. A terceira fase foi composta por caminhada moderada para frente por 15 minutos. A quarta fase compreendeu 15 minutos, com as seguintes atividades: treino em circuito durante 5 minutos (flexão de ombros com bastão, caminhada com pistas visuais realizando flexão de quadril e subida/descida de step); bicicleta (3 séries de 30 segundos); anteverção, retroverção e inclinação pélvica para ambos os lados (15 repetições de cada movimento); exercício para a musculatura do assoalho pélvico (3 contrações mantidas por 10 segundos e contração/relaxamento rapidamente por 10 vezes); abdominal utilizando prancha (3 séries de 10 repetições); agachamento; flexão e extensão de ombro com flutuadores; abdução e adução de quadril; adução e abdução horizontal de ombro (3 séries de 10 repetições cada atividade). Na quinta fase, com duração de 9 minutos, foram realizadas as condutas: circundução cervical (15 segundos para cada lado); circundução de om-

bro para frente e pra trás (15 segundos em cada sentido); massagem em trapézio superior (2 minutos); voluntárias em círculo de mãos dadas, cada uma ficava em posição de supinação por 1 minuto. Durante toda esta fase, as voluntárias realizaram respiração diafragmática.

Inicialmente, as participantes foram submetidas à avaliação fisioterapêutica, incluindo a mensuração das variáveis cardiorrespiratórias, IMC pré-gravídico e diástase abdominal tendo como referência Souza<sup>3</sup>. Após a intervenção de três semanas, realizou-se a reavaliação. A avaliação foi realizada por um acadêmico de fisioterapia previamente treinado e o tratamento foi realizado por outro acadêmico também do curso de fisioterapia que não teve contato com a avaliação.

Para o início da coleta, cada gestante permanecia sentada em repouso por três minutos, com o membro superior direito ao nível do coração e apoiado, e, ao final deste, eram mensuradas a FC na artéria radial e a FR observando as incursões respiratórias, ambas em 15 segundos, multiplicando o resultado por quatro. As medidas da PA eram realizadas também neste momento, com um esfigmomanômetro aneróide e um estetoscópio da marca BD.

O peso corporal e altura foram coletados por uma balança mecânica adulta (Welmy®, modelo 110, com aferição entre 2 e 150 kg), previamente calibrada.

Em seguida, todas as participantes foram submetidas à avaliação espirométrica através de um espirômetro portátil (Easy One®, ndd) calibrado de acordo com o manual do aparelho, sendo colhidos os valores de capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) e pico de fluxo expiratório (PFE). Cada gestante repousou 5 minutos antes do teste e permaneceu na posição sentada, com a cabeça em posição neutra, utilizando clipe nasal e bucal descartável. Os maiores valores foram obtidos após três tentativas aceitáveis como parâmetro de avaliação para a curva da espirometria.

A mensuração da PImáx e PEmáx foi realizada por um manovacuômetro (MV-150/300) calibrado com intervalo operacional de  $\pm 300$  cmH<sub>2</sub>O, utilizando clipe nasal e bucal descartável. Os esforços respiratórios máximos foram sustentados por no mínimo dois segundos, e as manobras repetidas até um máximo de cinco vezes,

com três manobras aceitáveis. Consideraram-se aceitáveis manobras sem vazamentos de ar e reprodutíveis as medidas com variação igual ou inferior a 10% do maior valor. A maior medida alcançada entre as manobras reprodutíveis foi selecionada para análise. A PImáx foi mensurada após uma expiração forçada e a PEmáx após uma inspiração máxima. Entre cada medida estabeleceu-se intervalo mínimo de um minuto para recuperação do indivíduo<sup>4</sup>.

Considerou-se descontinuidade a não-adesão ao programa, a desistência do pré-natal e o desenvolvimento de complicações clínicas ou obstétricas (sangramento vaginal, ruptura de membranas e desenvolvimento de diabetes e/ou hipertensão gestacional).

A coleta de dados e aplicação do protocolo foi realizada na Clínica-Escola de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Cada participante assinou um termo de consentimento livre e esclarecido, no qual constavam todas as informações pertinentes ao estudo, incluindo os riscos e benefícios dos procedimentos.

### Análise Estatística

Para a análise dos dados coletados, foi utilizado o pacote estatístico Prisma versão 4.0, sendo realizada a análise descritiva dos dados e expressos seus valores em média  $\pm$  desvio padrão da média. Para análise das variáveis contínuas com distribuição normal, foi realizado o teste T de Student, tendo como nível de significância adotado neste estudo  $p < 0,05$  e intervalo de confiança de 95%.

### RESULTADOS

A caracterização da amostra está representada na Tabela 1 com as respectivas médias e desvios-padrão da idade materna, idade gestacional e massa corporal pré e pós-intervenção. A média de idade das gestantes que participaram do estudo foi de 27,83 ( $\pm 3,97$ ) anos; idade gestacional de 25,33 ( $\pm 2,50$ ) semanas, índice de massa corporal (IMC) no início do estudo de 23,33 ( $\pm 14,65$ ) kg e ao final do estudo de 25,01 ( $\pm 14,82$ ) kg conforme Tabela 1.

Analisando as variáveis respiratórias (Tabela 2), houve uma melhora significativa das variáveis PImáx e PFE ( $p < 0,05$ ). Quanto às variáveis cardiovasculares, não foram observadas diferenças significantes ( $p < 0,05$ ), Tabela 3.

Tabela 1

*Caracterização da amostra em relação à idade materna, idade gestacional e massa corporal pré e pós-intervenção com suas respectivas médias e desvios-padrão*

| Variáveis                   | Média | DP          | IC        |
|-----------------------------|-------|-------------|-----------|
| Idade materna (anos)        | 27,83 | $\pm 3,97$  | 21-32     |
| Idade gestacional (semanas) | 25,33 | $\pm 2,50$  | 22-29     |
| Massa corporal inicial (Kg) | 73,33 | $\pm 14,65$ | 57,9-91,5 |
| Massa corporal final (Kg)   | 75,01 | $\pm 14,82$ | 59,7-94,7 |

DP – desvio padrão; IC – intervalo de confiança

Após quatro semanas de hidroterapia, não houve diferença significativa ( $p = 0,2706$ ) no ganho de peso corporal nas gestantes avaliadas como descrito na Tabela 4. Ao analisarmos o IMC pré-gravídico, o peso recomendado e o atingido ao final do tratamento, 4 gestantes apresentaram peso acima do recomendado.

### DISCUSSÃO

Este estudo experimental realizando hidroterapia em gestantes, demonstrou melhora significativa nas variáveis PImáx e do PFE após o tratamento. Porém não foram observadas diferenças significantes nas variáveis cardiovasculares e no peso corporal.

Na literatura, pouco se encontra sobre os efeitos da interação exercício-gravidez<sup>9</sup>. A atividade física é importante no período gestacional para promover um estilo de vida mais ativo que provocaria melhores condições de saúde da população feminina<sup>11</sup>.

A gravidez é associada com ganho de peso materno, decorrente do crescimento do feto e de seus anexos e das adaptações do organismo da grávida<sup>9</sup>. Durante a realização deste trabalho, o ganho de peso foi superior ao esperado em quatro gestantes, tendo como base a recomendação de ganho de peso segundo o IMC pré-gravídico<sup>12</sup>, sugerindo a importância do profissional de nutrição no acompanhamento gestacional.

Com relação à mensuração da função pulmonar, a espirometria é considerada o melhor método, porém é um recurso pouco utilizado na população em estudo<sup>13</sup>.

Foi descrita redução nos valores de CVF, VEF<sub>1</sub> e PFE na avaliação de oito gestantes divididas em dois grupos: um de 28 a 31 semanas e outro de 32 a 36 sema-

Tabela 2

*Médias e desvios-padrão das variáveis respiratórias*

| Variáveis                  | Avaliação |         |           | Reavaliação |        |          | p            |
|----------------------------|-----------|---------|-----------|-------------|--------|----------|--------------|
|                            | Média     | DP      | IC(95%)   | Média       | DP     | IC(95%)  |              |
| FR (irpm)                  | 25,33     | ±5,46   | 18-30     | 22,00       | ±4,51  | 15-27    | 0,147        |
| PEmáx (cmH <sub>2</sub> O) | 66,67     | ±20,41  | 40-90     | 72,50       | ±19,94 | 50-90    | 0,110        |
| PImáx (cmH <sub>2</sub> O) | 84,17     | ±43,87  | 50-160    | 113,3       | ±37,24 | 70-180   | <b>0,012</b> |
| CVF (L)                    | 2,84      | ±0,69   | 2,06-3,99 | 2,9         | ±0,55  | 2,2-3,68 | 0,325        |
| PFE (L/min)                | 333,33    | ±108,82 | 183-466   | 295,16      | ±95,01 | 164-464  | <b>0,009</b> |
| VEF <sub>1</sub> (L)       | 0,84      | ±0,06   | 1,75-2,98 | 0,79        | ±0,07  | 2,84-1,9 | 0,147        |

DP – desvio padrão; IC – intervalo de confiança; FR – frequência respiratória; PEmáx – pressão expiratória máxima; PImáx – pressão inspiratória máxima; CVF – capacidade vital forçada; PFE – pico de fluxo expiratório; VEF<sub>1</sub> – volume expiratório forçado no primeiro segundo

Tabela 3

*Médias e desvios-padrão das variáveis cardiovasculares*

| Variáveis  | Avaliação |        |         | Reavaliação |        |         | p     |
|------------|-----------|--------|---------|-------------|--------|---------|-------|
|            | Média     | DP     | IC(95%) | Média       | DP     | IC(95%) |       |
| FC (bpm)   | 88,17     | ±16,86 | 64-111  | 84,67       | ±11,78 | 72-106  | 0,513 |
| PAD (mmHg) | 63,33     | ±8,16  | 60-80   | 58,33       | ±9,83  | 40-70   | 0,258 |
| PAS (mmHg) | 105,0     | ±10,49 | 90-120  | 106,7       | ±8,185 | 90-110  | 0,370 |

DP – desvio padrão; IC – intervalo de confiança; FC – frequência cardíaca; PAD – pressão arterial diastólica; PAS – pressão arterial sistólica

nas, o que difere dos resultados encontrados no presente estudo em relação às variáveis CVF e VEF<sub>1</sub>, que não sofreram modificações<sup>14</sup>. Quanto ao PFE, observamos uma diminuição significativa como descrito na literatura, mostrando declínio gradual dessa medida durante toda a gestação, com taxa média de declínio de 0,65L/min por semana<sup>3</sup>.

Neste estudo a FR não apresentou alteração significativa, confirmando os dados encontrados na literatura<sup>2</sup>. Relatos de pouca alteração da frequência respiratória (FR) foi observado em um grupo de gestantes, evidenciando um aumento de quinze para dezoito respirações por minuto<sup>3,4</sup>.

Após o período de intervenção foi verificado um aumento significativo na PImáx. A pressão hidrostática trabalha como uma carga para contração do diafragma durante a inspiração, resultando em um exercício para essa musculatura e conseqüentemente melhorando seu desempenho<sup>15</sup>. A literatura é escassa no que diz respeito ao trabalho com gestantes e variáveis cardiorrespiratórias

em programas de hidroterapia, o que nos limita a comparação dos nossos achados.

Os efeitos de um programa de fisioterapia aquática e fisioterapia em solo foram comparados pelas variáveis de força inspiratória e expiratória de idosos saudáveis<sup>16</sup>. Os resultados demonstraram que o grupo de fisioterapia aquática apresentou aumentos significantes da força inspiratória máxima, em relação ao grupo de exercícios em solo.

O aumento da PImáx pode ser explicado pela atuação da pressão hidrostática, que interfere diretamente sobre o sistema pulmonar<sup>17,18</sup>. Em imersão, a pressão hidrostática trabalha como uma carga para contração do diafragma durante a inspiração, resultando em um exercício para essa musculatura, além de auxiliar na sua elevação e conseqüentemente na saída do ar durante a expiração<sup>19,20</sup>.

Durante os estágios avançados da gravidez os músculos abdominais sofrem estiramento para permitir o crescimento uterino, o que tende a enfraquecê-los, facilitando a ocorrência da separação dos feixes dos retos

Tabela 4

Ganho de peso na gestação segundo IMC pré-gravídico

| Voluntárias | IMC pré-gravídico | Estado Nutricional | Peso recomendado (kg) | Peso atingido em 4 semanas (Kg) |
|-------------|-------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|
| G1          | 19,81             | Eutrófica          | 1,6                   | 1,8                             |
| G2          | 20,83             | Eutrófica          | 1,6                   | 1,2                             |
| G3          | 21,36             | Eutrófica          | 1,6                   | 1,8                             |
| G4          | 31,30             | Obesidade          | 1,2                   | 2                               |
| G5          | 27,96             | Sobrepeso          | 1,2                   | 0,1                             |
| G6          | 27,29             | Sobrepeso          | 1,2                   | 3,2                             |

G – gestante; IMC – índice de massa corpórea;  $p=0,2706$ 

abdominais, fenômeno conhecido como diástase dos músculos retos abdominais<sup>21</sup>. A mensuração da PEMáx estaria prejudicada, uma vez que os músculos abdominais são importantes músculos da expiração e em atividades como a expiração forçada e a tosse.

No presente estudo, não foi mensurado a diástase abdominal com equipamento validado cientificamente. No entanto, essa foi mensurada durante a avaliação fisioterapêutica, na qual nenhuma das voluntárias apresentaram diástase superior a dois cm, não sendo um fator de interferência para alterar a PEMáx.

Há um consenso na literatura de que o treinamento físico leva à diminuição da pressão arterial de repouso<sup>22</sup>. Esse efeito é mais pronunciado em indivíduos hipertensos, uma vez que a maioria dos estudos realizados em normotensos não mostrou modificação da pressão arterial<sup>23</sup>.

No presente estudo, não foram encontradas diferenças significativas na PA e FC, sugerindo que o tempo de intervenção foi curto e, além disso, a intensidade do exercício não foi determinada. Também não foi observado diferenças na PA e FC com a aplicação de um treinamento de hidroginástica em sete gestantes com 28 semanas de treinamento, com uma frequência de duas a três sessões semanais<sup>5</sup>.

Apesar das dificuldades encontradas na realização deste estudo, como número reduzido de voluntárias e de sessões, esta pesquisa é de total relevância por ser pioneira no assunto até o presente momento. As alterações observadas justificam e sugerem o investimento em futuros projetos neste campo de atuação da fisioterapia.

## CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo sugerem que a hidroterapia pode aumentar a força muscular inspiratória em gestantes e que o PFE parece sofrer um declínio neste grupo.

O papel do treinamento em meio líquido na população estudada ainda é pouco conhecido, devido ao número de estudos disponíveis. Futuras investigações devem ser realizadas para esclarecer o comportamento das variáveis cardiorrespiratórias ao longo da gestação após um programa de hidroterapia.

Isso possibilita uma melhor abordagem fisioterapêutica em relação ao desempenho cardiorrespiratório dessa população específica.

## REFERÊNCIAS

1. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 4.ed. Barueri: Manole, 2005, 841p.
2. Lemos A, Caminha MA, Melo Jr. EF, Andrade AD. Respiratory muscle force assessment in the final three months of pregnancy. Rev Bras Fisioter 2005;9(2):151-156.
3. Souza, EB. Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, 579p.
4. Almeida LGD, Constâncio JF, Santos CVS, Silva TG, Raposo MT. Análise comparativa das PE e PI máximas entre mulheres grávidas e não-grávidas e entre grávidas de diferentes períodos gestacionais. Rev Saúde 2005;1:9-17.
5. Finkelstein I, Bgeginski R, Tartaruga MP, Alberton CL, Kruehl LMF. Comportamento da frequência cardíaca e da pressão arterial, ao longo da gestação, com treinamento no meio líquido. Rev Bras Med Esporte 2006;12(5):376-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922006000600015>
6. Machado AV, Melo VH, Neto RMN. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em gestantes normotensas: estudo longitudinal da pressão arterial e da

- frequência cardíaca materna nos três trimestres da gestação. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2003;25:163-7.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-72032003000300004>
- 7.Finkelstein I, Alberton CL, Figueiredo PAP, Garcia DR, Tartaruga LAP, Kruehl LMF. 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.
- 8.Lamezon AC, Patriota ALVF. Eficácia da fisioterapia aquática aplicada a gestantes para prevenção e tratamento da lombalgia – revisão sistemática. *Terra e Cultura* 2005;41:127-30.
- 9.Prevedel TTS, Calderon IMP, De Conti MH, Consonni EB, Rudge MVC. Repercussões maternas e perinatais da hidroterapia na gravidez. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2003;25:53-9.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-72032003000100008>
- 10.Carregaro RL, Toledo AM. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. *Rev Movimenta* 2008;1:23-7.
- 11.Artal R, O'Toole M, White S. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med* 2003;37:6-12.
- 12.Accioly E, Saunders C, Lacerda EMA. *Nutrição em Obstetrícia e Pediatria*. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2003, 540p.
- 13.Neppelenbroek GA, Mauad-Filho F, Cunha SP, Duarte G, Costa AG, Spara P, et al. Investigação do fluxo expiratório máximo em gestantes saudáveis. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2005;27(1):37-43.
- 14.Redivo MB. Avaliação da função pulmonar em gestantes no período gestacional entre a 28 a 36 semanas. Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2007, 33p.
- 15.Kurabayashi H, Machida IH, Akida T, Kubota K. Comparison of three protocols for breathing exercises during immersion in 38°C water for chronic obstructive pulmonary disease. *Cme Article* 1998;77(2):145-8.
- 16.Ide MR, Belini MAV, Caromano FA. Effects of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. *Clinics* 2005;60:151-8.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1807-59322005000200012>
- 17.Becker BE, Cole AJ. *Terapia aquática moderna*. São Paulo: Manole, 2000, 188p.
- 18.Cole AJ, Ruoti RG, Morris DM. *Reabilitação aquática*. São Paulo: Manole, 2000, 463p.
- 19.Caromano FA, Candeloro JM. Fundamentos de hidroterapia para idosos. *Arq Ciênc Saúde Unipar* 2001;5(2):187-95.
- 20.Ramos FAB, Ordonho MC, Pinto TCVR, Lima CA, Vasconcelos CR, Silva DAL. Avaliação da força muscular respiratória e do peak flow em pacientes com distrofia muscular do tipo Duchenne submetidos à ventilação não invasiva e à hidroterapia. *Pulmão RJ* 2008;17(2-4):81-6.
- 21.Polden M, Mantle J. *Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia*. 2.ed. São Paulo: Santos, 2000, 442p.
- 22.Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Sociedade Brasileira de Nefrologia. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Campos do Jordão: 2002, p.40.
- 23.Silva GJJ, Brum PC, Negrão CE, Krieger EM. Acute and chronic effects of exercise on baroreflexes in spontaneously hypertensive rats. *Hypertension*, Dallas 1997;30:714-9.