

UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO

**ANA PAULA FUZER VICENTINI
CINTHIA ANDOLFATO DE OLIVEIRA
DANIELA REGHINE SOUZA**

**COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE
MULHERES HIPERTENSAS EM DIFERENTES NÍVEIS
DE IMERSÃO**

**BAURU
2009**

**ANA PAULA FUZER VICENTINI
CINTHIA ANDOLFATO DE OLIVEIRA
DANIELA REGHINE SOUZA**

**COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE
MULHERES HIPERTENSAS EM DIFERENTES NÍVEIS
DE IMERSÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para a obtenção do título de Fisioterapeuta, sob a orientação do Prof^o. Ms. Eduardo Aguilar Arca.

**BAURU
2009**

Vicentini, Ana Paula Fuzer

V633c

Comportamento da pressão arterial de mulheres hipertensas em diferentes níveis de imersão / Ana Paula Fuzer, Cinthia Andolfato de Oliveira, Daniela Reghine Souza -- 2009.

24f.

Orientador: Prof. Ms. Eduardo Aguilár Arca.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP.

1. Frequência cardíaca. 2. Pressão arterial. 3. Fisiologia. 4. Imersão. I. Oliveira, Cinthia Andolfato de II. Souza, Daniela Reghine. III. Arca, Eduardo Aguilár. IV. Título.

**ANA PAULA FUZER VICENTINI
CINTHIA ANDOLFATO DE OLIVEIRA
DANIELA REGHINE SOUZA**

**COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE MULHERES
HIPERTENSAS EM DIFERENTES NÍVEIS DE IMERSÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para a obtenção do título de Fisioterapeuta, sob a orientação do prof^o. Ms. Eduardo Aguilar Arca.

Banca examinadora

Prof^o. Ms. Eduardo Aguilar Arca
Universidade Sagrado Coração

Prof^a Dra. Silvia Regina Barrile
Universidade Sagrado Coração

Data:

Dedico este trabalho primeiramente a Deus pela oportunidade de um sonho realizado e a minha família, principalmente a minha mãe, pelo apoio e empenho durante todos os anos. Dedico também aos professores do curso e aos amigos pelos bons momentos.

Ana Paula Fuzer Vicentini

Dedico este trabalho à minha mãe e ao meu irmão por me apoiarem e tanto me ajudarem na realização do meu sonho. Dedico também aos meus familiares que indiretamente participaram desta trajetória, aos meus amigos que tornaram esta etapa da minha vida maravilhosa e inesquecível.

Cinthia Andolfato de Oliveira

Dedico este trabalho primeiramente a Deus por sempre me amparar e possibilitar a conquista deste novo sucesso. Esses esforços são designados aos meus pais, os quais são responsáveis pela minha existência, mas de maneira especial à minha mãe, minha avó materna, que em todos estes anos se mostraram mulheres guerreiras e batalhadoras, para que eu pudesse realizar este sonho. Também à minha irmã e meus familiares e amigos que sempre estiveram presentes nos melhores momentos de minha vida.

Daniela Reghine Souza

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Agradecemos ao nosso queridíssimo orientador e amigo Professor Ms. Eduardo Aguilar Arca, por toda dedicação e carinho oferecidos durante esta importante etapa de nossas vidas.

Somos gratas ao esforço cedido, à disponibilidade de encontros e aos diversos momentos de paciência para a sustentação do sucesso a ser almejado.

Neste decorrer de tempo foi uma pessoa que se dedicou juntamente conosco, contribuindo com seu conhecimento e sabedoria para ambos realizarmos a conquista deste trabalho finalizando a nossa meta.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que participaram direta e indiretamente deste trabalho, desde funcionários da clínica especialmente que possibilitaram o acesso à clínica e nos ajudaram sempre que precisávamos, as queridíssimas e gentis participantes do projeto de extensão a qual sem elas não seria possível realizar o trabalho, as bibliotecárias, professores e colegas que atenciosamente se dedicaram, foram colaborativos e compreensivos para a realização desta conquista a qual é muito importante para a conclusão de nosso ensino superior e será um passo importante para um futuro profissional brilhante.

“O mais importante ingrediente na fórmula do sucesso é saber como lidar com as
pessoas”.

Theodore Roosevelt

RESUMO

A hipertensão arterial é uma Síndrome clínica catalogada entre as doenças crônico-degenerativas e, quando não tratada adequadamente, acarreta danos ao organismo, principalmente no plano do coração, rins e cérebro. Com as mudanças do hábito de vida, o ser humano passou a se preocupar em cuidar da sua saúde procurando formas de tratamento para controlar a pressão arterial (PA). A terapia medicamentosa e as mudanças de estilo de vida são empregadas no controle da hipertensão arterial, porém a imersão e o exercício físico em água aquecida têm grande potencial no tratamento de pessoas hipertensas. Os efeitos fisiológicos durante a imersão dependem dos seguintes fatores: temperatura da água, profundidade da piscina, tipo e intensidade do exercício, duração da terapia, postura e a condição de saúde do indivíduo. O propósito do presente trabalho foi comparar a pressão arterial e a frequência cardíaca de hipertensas submetidas à imersão em água aquecida em diferentes profundidades. A amostra foi composta por 20 mulheres hipertensas, provenientes do Projeto de Extensão Universitária: A Hidrocinesioterapia na Promoção da Saúde em Hipertensos. As participantes foram randomizadas em dois grupos: no GA (n=10) a imersão foi realizada com 1 metro de profundidade, enquanto o GB (n=10) foi de 1,40 metros. Para aferição da PA e frequência cardíaca de repouso (FCR) foi utilizado um aparelho digital. A PA e a FCR, foram analisadas em 8 momentos, sendo dois deles antes, quatro durante e dois após a imersão, em duas profundidades. Em relação à pressão arterial sistólica (PAS), verificou-se que houve redução significativa somente nas participantes do GB (1,40m), quando comparado o M1 de $131,1 \pm 11,56$ mmHg para $123,8 \pm 12,95$ mmHg no M4 ($p=0,008$). Na pressão arterial diastólica (PAD) encontrou-se resultados significativos no GB (1,40m), comparando o M1 de $78,8 \pm 10,52$ mmHg para $62,7 \pm 12,12$ mmHg no M3 ($p= 7,57313E-05$) e para $71,6 \pm 11,04$ mmHg no M4 ($p=0,014$). Na variável FCR houve redução significativa das participantes do GA (1,0m), quando comparado o M1 de $76,8 \pm 16,5$ mmHg para $73,3 \pm 14,75$ mmHg no M4 ($p=0,01$); para $73,3 \pm 14,96$ mmHg no M5 ($p=0,001$) e para $72,9 \pm 14,69$ mmHg no M6 ($p= 0,001$). No GB (1,40m) também foi encontrado redução, quando comparado o M1 de $72,3 \pm 11,37$ mmHg para $69,5 \pm 11,55$ mmHg no M2 ($p= 0,02$); para $66,6 \pm 8,32$ mmHg no M3 ($p=0,03$); para $65,8 \pm 7,84$ mmHg no M4 ($p= 0,04$) e para $65,3 \pm 6,73$ mmHg no M5 ($p= 0,02$). De acordo com os dados obtidos no presente estudo, conclui-se que houve redução estatística da PAS e da PAD somente nas participantes pertencentes ao GB. Com relação a FCR, ocorreu diminuição na maioria dos momentos de imersão em ambos os grupos. Esses dados podem ser atribuídos às propriedades físicas da água, principalmente à pressão hidrostática, a qual foi a principal responsável para tais modificações fisiológicas.

Palavras-chave: Frequência cardíaca. Pressão arterial. Fisiologia. Imersão.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1-	Caracterização dos sujeitos de acordo com as medidas antropométricas.....	17
Figura 1-	Comparação da pressão arterial sistólica antes, durante e após a imersão nas diferentes profundidades.....	18
Figura 2-	Comparação da pressão arterial diastólica antes, durante e após a imersão nas diferentes profundidades.....	19
Figura 3-	Comparação da frequência cardíaca antes, durante e após a imersão nas diferentes profundidades.....	20

SUMÁRIO

1	INTODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVO.....	13
3	METODOLOGIA.....	14
3.1	Tipo De Estudo.....	14
3.2	Sujeitos.....	14
3.3	Procedimentos.....	15
3.4	Análise Estatística.....	16
4	RESULTADOS.....	17
5	DISCUSSÃO.....	21
6	CONCLUSÃO.....	23
	REFERENCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos, o ser humano preocupa-se em cuidar da sua saúde ou procura formas de tratamento para curar ou amenizar as enfermidades que lhe afetam. Na antiguidade, já havia a preocupação da utilização dos agentes físicos, dentre eles a água, com o tratamento de morbidades que acometiam o homem (REBELATTO e BOTOMÉ, 1999).

A partir de 1960, com a avaliação objetiva em relação às modificações fisiológicas sofridas pelos sistemas corpóreos durante imersão em indivíduos hígidos ou com alguma doença, a água firmou-se como importante recurso terapêutico utilizado pelos profissionais da área da saúde. A hidroterapia foi utilizada para o tratamento de diversas doenças com resultados satisfatórios avaliados empiricamente (RUOTI, MORRIS e COLE, 2000).

Tradicionalmente, a terapia medicamentosa e as mudanças de estilo de vida são empregadas no controle da hipertensão arterial (PA). Porém, a imersão em água aquecida pode ter grande potencial no tratamento de pessoas hipertensas (ARCA, FIORELLI e RODRIGUES, 2004).

Pelo simples fato do indivíduo permanecer em repouso com água ao nível do processo xifóide ou na sétima vértebra cervical (C7) em piscina aquecida, após alguns minutos ocorrem modificações fisiológicas nos sistemas cardiovascular, renal, hormonal, músculo-esquelético e nervoso central (HALL, BISSON e O'HARE, 1990).

Assim sendo, é necessário que o terapeuta conheça as propriedades físicas da água, a fim de aplicá-las à reabilitação, visando individualizar os tratamentos e atender as necessidades de cada paciente (OVANDO, WINKELMANN e EICKHOFF, 2006).

Os efeitos fisiológicos durante a imersão dependem dos seguintes fatores: temperatura da água, profundidade da piscina, tipo e intensidade do exercício, duração da terapia, postura e a condição de saúde do indivíduo (DEGANI, 1998).

Dentre estes, destaca-se a profundidade, que, provocando maior pressão hidrostática e conseqüente retorno venoso ao coração, constitui a base para as alterações fisiológicas associadas à imersão (HALL, BISSON e O'HARE, 1990).

Imediatamente após a imersão, ocorre vasoconstrição momentânea com aumento da resistência vascular periférica (RVP) e aumento da pressão arterial (PA). Em seguida, as arteríolas dilatam-se ocorrendo diminuição da RVP e redução da PA. A água a 34 °C acelera a circulação arterial periférica o que é potencializado durante exercícios ativos. A pressão hidrostática exercida sobre tórax e abdômen por aumentar o retorno venoso, intensifica o trabalho cardíaco (DEGANI, 1998).

DEGANI (1998) afirma também que durante imersão parcial, ou seja, com o indivíduo apenas com a cabeça fora da água, ocorre aumento de 700 ml de sangue no compartimento torácico com conseqüente elevação do volume sistólico (VS) e débito cardíaco (DC).

Durante imersão em profundidade relativamente pequena, a água exerce pressão sobre o sistema venoso. O retorno venoso é intensificado pelo deslocamento do sangue da periferia para os vasos do tronco, para o tórax e para o coração. A pressão venosa aumenta progressivamente com a imersão até o processo xifóide e ainda mais quando o corpo é completamente imerso (ARBORELIUS et al., 1972).

À medida que o preenchimento cardíaco e o VS aumentam com a progressão da profundidade de imersão da sínfise púbica para o processo xifóide, a frequência cardíaca (FC) diminui. Além da profundidade, a variação da FC depende da temperatura da água (DIAS e TRAVAIN, 2000). Ainda, o DC aumenta em 80% a 33°C e até 121% a 39°C (WESTON et al., 1987).

Os efeitos homeostáticos causados pela imersão aquática podem ser imediatos ou tardios, permitindo que a água seja utilizada com eficácia no tratamento de uma grande variedade de afecções cardiopulmonares, músculo-esqueléticas e neurológicas (BECKER e COLE, 2000).

As mudanças induzidas na pressão arterial pela imersão não são uniformes, observa-se que a estimulação dos barorreceptores durante a imersão em temperaturas termoneutras promove decréscimo da atividade do sistema nervoso simpático (OVANDO, WINKELMANN e EICKHOFF, 2006).

Quanto às alterações renais e hormonais, após duas horas de imersão parcial, observa-se aumento do volume urinário (240%), aumento da natriurese (240%) e potassiurese (100%) (BECKER e COLE, 2000), que começa quase

imediatamente após a imersão, eleva constantemente durante várias horas e diminui ligeiramente nas horas subseqüentes após a emersão (STADE et al, 1992).

Foi verificada diminuição na PAS, com imersão de 15 minutos em água aquecida a 39°C até a vértebra C7, devido ao aumento do retorno venoso. (OVANDO, WINKELMANN e EICKHOFF, 2006).

No trabalho realizado por Weston et al. (1987) foram analisadas as alterações hemodinâmicas durante a imersão nas temperaturas de 33°C, 35°C, 37°C e 39°C, com água na altura do processo xifóide observou-se que a PAS não houve mudanças significativas, embora a pressão arterial média tenha sofrido alteração devido a queda na pressão arterial diastólica (PAD).

As alterações da PAD podem ser devido a um leve aumento da RVP, durante imersão, decorrente da constrição dos vasos cutâneos. Imediatamente, em seguida, verifica-se que as arteríolas se dilatam e o corpo se reajusta, conseqüentemente ocorre redução da pressão sangüínea, o que possibilita maior tolerância a exercícios para pacientes hipertensos (KOURY, 2000).

2 OBJETIVO

Comparar a pressão arterial e a frequência cardíaca de hipertensas submetidas à imersão em água aquecida em diferentes profundidades.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Estudo randomizado por sorteio e experimental

3.2 Sujeitos

A amostra foi composta por 20 mulheres hipertensas, participantes do Projeto de Extensão Universitária: **A Hidrocinesioterapia na Promoção da Saúde de Hipertensos (USC)**.

Critérios de inclusão

Participaram do estudo mulheres com diagnóstico de hipertensão arterial de estágio I e II (V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2006), que utilizam medicamentos anti-hipertensivos.

Critérios de exclusão

Foram excluídas do estudo, aquelas que apresentam as seguintes contra-indicações para a imersão: otite, hidrofobia, feridas cutâneas e micoses.

3.3 Procedimentos

Inicialmente foi realizada uma reunião com as participantes do projeto de extensão universitária: A Hidrocinesioterapia na Promoção da saúde de hipertensos, a fim de explicar os procedimentos sobre a coleta de dados.

Para aquelas que aceitaram participar, foram fornecidos os termos de consentimento livre e esclarecido (Anexo I) para formalizar a execução da pesquisa.

As participantes foram randomizadas em dois grupos: A e B, contendo 10 indivíduos em cada, sendo que o grupo A permaneceu com imersão até o processo xifóide e o grupo B com imersão até a sétima vértebra cervical (C7).

Avaliação das medidas antropométricas

Para avaliação do peso corporal (kg), todas as participantes permaneceram em trajes de banho e descalças utilizando uma balança digital Filizola®. Para estatura (m) foi utilizado o estadiômetro. Em seguida, calculou-se o índice de massa corpórea ($IMC=kg/m^2$).

Análise das variáveis hemodinâmicas

As variáveis fisiológicas analisadas foram: pressão arterial sistólica (PAS-mmHg), pressão arterial diastólica (PAD-mmHg) frequência cardíaca de repouso (FCR-bpm).

Foram avaliadas a pressão arterial e a frequência cardíaca em oito momentos, sendo dois deles antes da imersão, quatro durante e dois após a imersão. Para tanto, as pacientes em trajes de banho, permaneceram sentadas em repouso em uma cadeira por cinco minutos (temperatura ambiente). Realizou-se a primeira aferição (M1), em seguida, as participantes permaneceram na mesma posição inicial por mais cinco minutos (M2), sendo medida novamente as variáveis citadas a cima.

Logo após o M2, as participantes do GA, entraram na piscina (parte rasa - 1,0m) e o GB (parte média – 1,40m), onde ambos os grupos permaneceram em imersão (repouso), porém nos seus respectivos níveis de profundidades.

Sequencialmente a cada cinco minutos foram analisadas a PAS, PAD e FCR nos respectivos momentos: M3, M4, M5 e M6.

O membro superior permaneceu apoiado sobre uma plataforma de EVA que por sua vez foi colocado o aparelho digital (Procheck Advanced Logic®) para aferição das variáveis.

Em seguida as voluntárias saíram da piscina e retornaram à sala, permanecendo na posição sentada por mais cinco minutos, sequencialmente foram medidas as variáveis fisiológicas no M7 e M8, depois de decorrido os cinco minutos previamente estabelecidos.

3.4 Análise estatística

Os dados obtidos foram expressos em média e desvio padrão. Foi realizado o teste T de Student, sendo considerado significativo para $p < 0,5$.

4 RESULTADOS

Foram estudadas 20 mulheres hipertensas, com média de idade de $68,1 \pm 6,47$ anos, participantes do grupo de Extensão Universitária: A Hidrocinesioterapia na Promoção de Saúde de Hipertensos.

Conforme observado na tabela 1, os sujeitos do grupo de 1m de imersão (GA) apresentam o índice de massa corporal (IMC) de $26,91 \pm 5,15 \text{ kg/m}^2$, sendo classificado como sobrepeso semelhante aos sujeitos do grupo de 1,40m de imersão (GB) que apresentam IMC de $27,76 \pm 4,52 \text{ kg/m}^2$.

Tabela 1. Caracterização dos sujeitos de acordo com a idade e as medidas antropométricas.

	GA (n=10) 1m	GB (n=10) 1,40m
IDADE (anos)	70,1 \pm 1,41	66,2 \pm 3,63
PESO (Kg)	70,41 \pm 6,85	78,86 \pm 0,63
ALTURA (m)	1,56 \pm 0,01	1,59 \pm 0,04
IMC (Kg/m²)	26,91 \pm 5,15	27,76 \pm 4,52

* IMC: índice de massa corporal; $p < 0,05$ entre os grupos.

A figura 1 demonstra a comparação da pressão arterial sistólica (PAS) antes, durante e após a imersão dos sujeitos de ambos os grupos (GA e GB).

Verificou-se que houve redução significativa da PAS, somente nas participantes do GB (1,40m), quando comparado o M1 de $131,1 \pm 11,56 \text{ mmHg}$ para $123,8 \pm 12,95 \text{ mmHg}$ no M4 ($p = 0,008$).

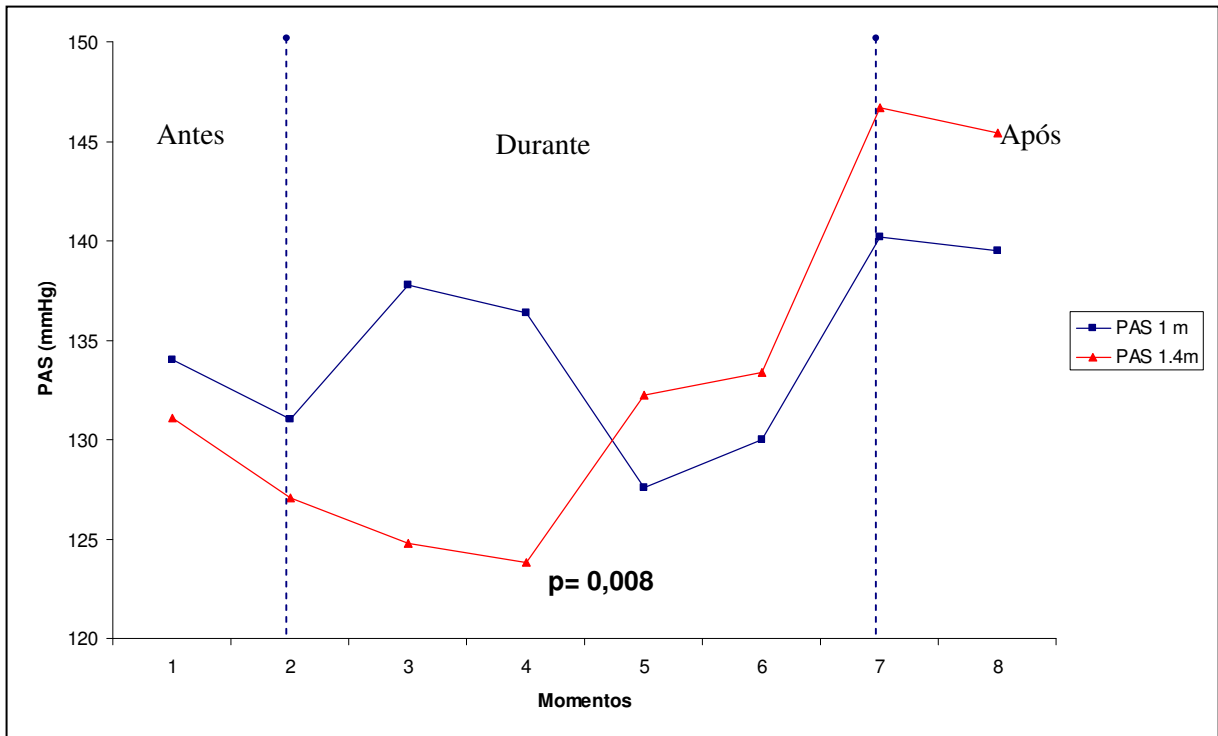


Figura 1. Comparação da pressão arterial sistólica antes, durante e após a imersão nas diferentes profundidades.

Conforme observado na figura 2, encontrou-se resultados significativos de redução da pressão arterial diastólica (PAD), no GB (1,40m), comparado o M1 de $78,8 \pm 10,52$ mmHg para $62,7 \pm 12,12$ mmHg no M3 ($p= 7,57313E-05$) e para $71,6 \pm 11,04$ mmHg no M4 ($p=0,014$).

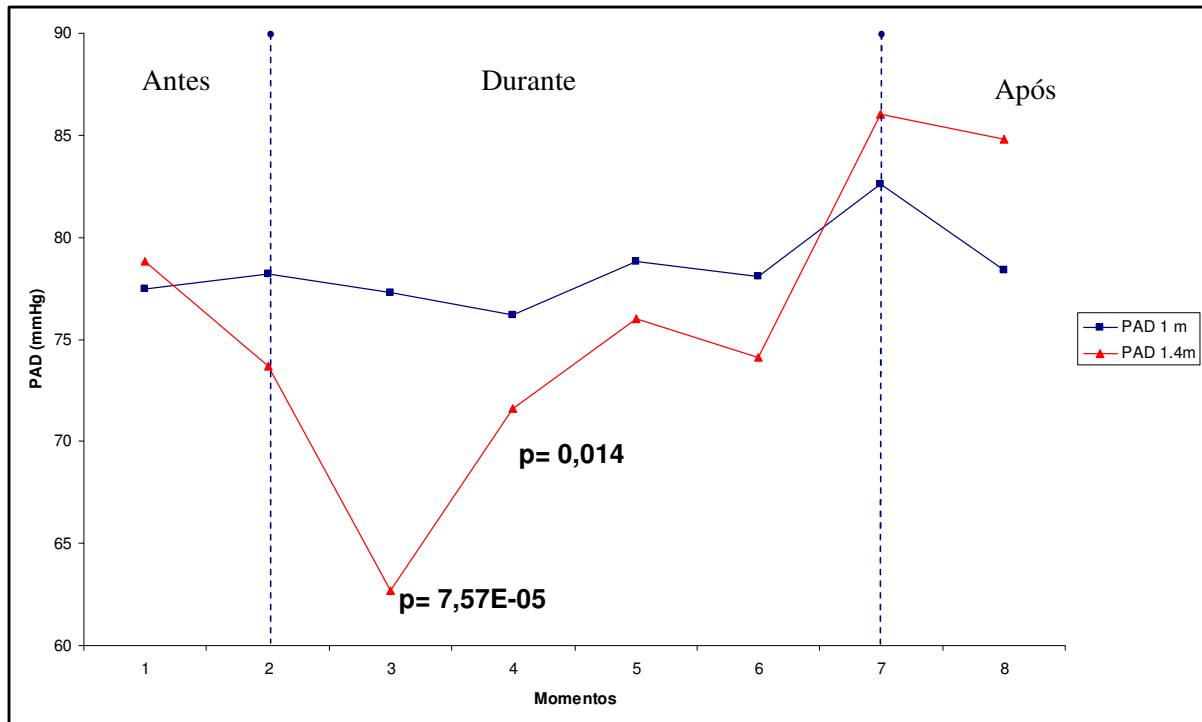


Figura 2. Comparação da pressão arterial diastólica antes, durante e após a imersão nas diferentes profundidades.

Na figura 3 pode ser observado, redução significativa da frequência cardíaca de repouso (FCR) das participantes do GA (1,0m), quando comparado o M1 de $76,8 \pm 16,5$ mm Hg para $73,3 \pm 14,75$ mmHg no M4 ($p=0,01$); para $73,3 \pm 14,96$ mmHg no M5 ($p=0,001$) e para $72,9 \pm 14,69$ mm Hg no M6 ($p= 0,001$). No GB (1,40m) também foi encontrado redução, quando comparado o M1 de $72,3 \pm 11,37$ mm Hg para $69,5 \pm 11,55$ mmHg no M2 ($p= 0,02$); para $66,6 \pm 8,32$ mm Hg no M3 ($p=0,03$); para $65,8 \pm 7,84$ mmHg no M4 ($p= 0,04$) e para $65,3 \pm 6,73$ mm Hg no M5 ($p= 0,02$).

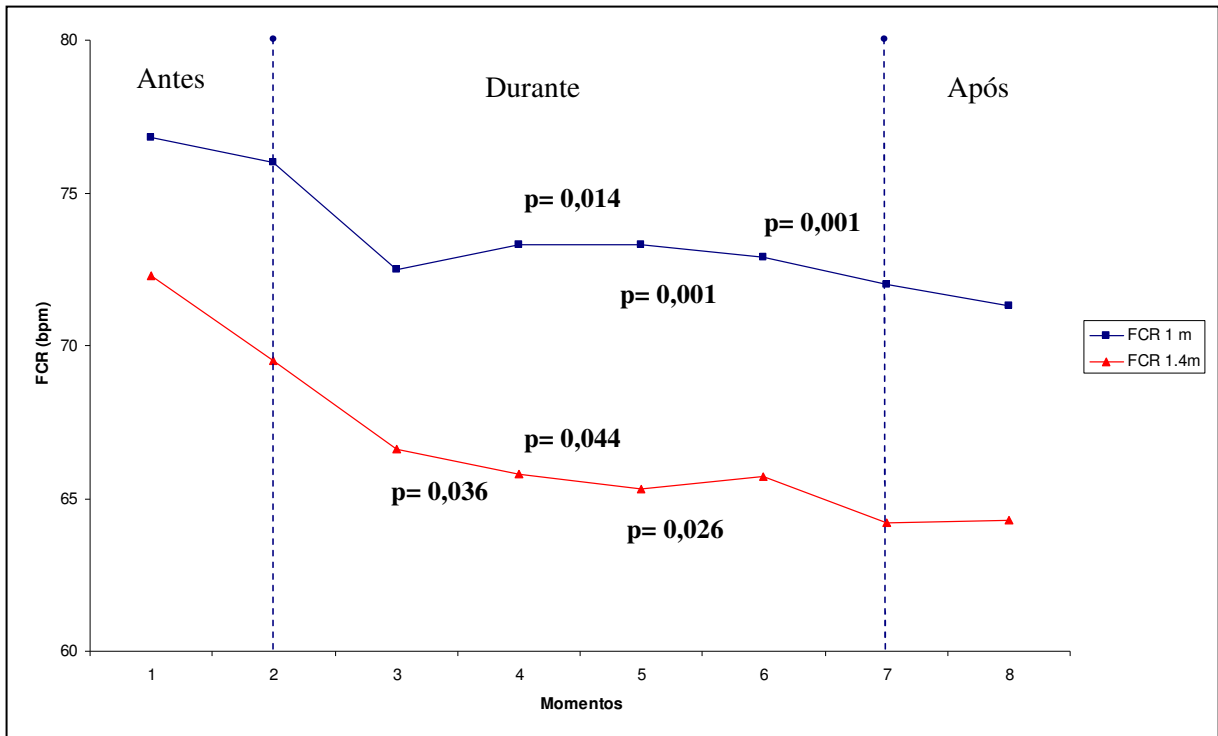


Figura 3. Comparação da frequência cardíaca antes, durante e após a imersão nas diferentes profundidades

5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo comparar o comportamento da pressão arterial em diferentes níveis de imersão em pacientes idosas e hipertensas em repouso.

Pode ser constatado que houve redução significativa da PAS e PAD no Grupo B (1,40m) e na FCR em ambos os grupos.

Os dados do presente estudo estão de acordo com o trabalho de Ovando (2006), que submeteu homens hígidos com idade de $23,2 \pm 2,25$ anos a imersão em processo xifóide em repouso em temperaturas de 29°C, 33°C e 37°C. Foi constatado que, a partir de cinco minutos, ocorreram decréscimos progressivos na PAS e PAD com temperaturas superiores a 33°C.

Com relação a FCR, os dados do presente estudo convergem com os dados do experimento realizado por Dias e Travain (2000). Neste trabalho, 32 mulheres saudáveis, permaneceram sentadas em ambiente seco por cinco minutos, em seguida permaneceram sentadas, porém permaneceram em imersão até C7, a temperatura da água se manteve a 32°C. Verificou-se que a média da FC antes da imersão (92 ± 11 bpm) foi estatisticamente maior que a média da FC durante a imersão (82 ± 10 bpm).

Segundo Shin, Wilson e Wilson (2003) realizaram um estudo com 44 sujeitos, sendo 21 hipertensos que usavam medicamentos anti-hipertensivos e 23 normotensos. A PA e a FCR foram aferidas antes, durante e após imersão parcial (nível do processo xifóide) em tanques com temperatura da água a 40°C. Foram constatadas modificações da PA em ambos os grupos, os indivíduos hipertensos e normotensos apresentaram reduções de PAS de 26,3 mmHg e 21,8 mmHg, respectivamente. A PAD também se reduziu porém sem significância estatística. Em contrapartida a elevação da FCR foi significativamente menor nos grupos de hipertensos ($5,2 \pm 5,2$ bpm) quando comparado ao grupo de normotensos ($12,9 \pm 9,2$ pm). Os mesmos autores afirmam que tais modificações ocorrem devido à pressão positiva da água, levando ao aumento do retorno venoso, maior liberação de peptídeo natriurético atrial e diminuição da resistência vascular periférica.

Essas modificações hemodinâmicas são influenciadas pelo tempo de imersão, temperatura da água e profundidade.

A pressão hidrostática é um dos fatores mais importantes, pois exerce pressão no corpo que é regido pela densidade do líquido e profundidade, ou seja, quanto maior a profundidade maior será a pressão.

Verifica-se um efeito benéfico da pressão nos tecidos, pois esta exerce compressão nos vasos sanguíneos proporcionando redistribuição de sangue da periferia para os maiores vasos da cavidade abdominal e para o coração, levando ao aumento na força de contração e conseqüentemente maior débito cardíaco em resposta a hipervolemia central.

Além disso, o fluxo sanguíneo no pulmão também aumenta devido ao aumento da pressão, favorecendo maior troca gasosa, a qual auxilia no retorno venoso e promove o efeito hipotensor.

O presente estudo apresentou algumas limitações com relação à dificuldade das aferições da PA durante a fase de imersão. Para sanar essa dificuldade é necessário um equipamento, no qual a paciente permanecesse com o braço imerso, sem a preocupação e molhar o aparelho.

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que houve redução estatística da pressão arterial, somente após 5 minutos de imersão nas participantes pertencentes ao GB (1,40m de imersão).

Com relação a frequência cardíaca de repouso houve redução na maioria dos momentos de imersão em ambos os grupos.

Estes dados podem ser atribuídos às propriedades físicas da água, principalmente à pressão hidrostática, a qual foi o fator principal para tais modificações fisiológicas.

Sugerem-se para a elaboração de futuros estudos que:

- Refaça novamente o experimento, porém com um “n” amostral maior.
- Seja realizado o mesmo experimento, mas com temperaturas e profundidades diferentes.
- Estudar outras variáveis, tais como, sódio urinário, uréia e creatinina, porém com o indivíduo em imersão por um período mais prolongado, de duas a quatro horas de imersão.
- Realizar um protocolo de exercícios com hipertensos para avaliar todas as variáveis citadas acima.

REFERÊNCIAS

ARBORELIUS, M. Jr; BALLDIN, U. I; LILJA, B; LUNDGREN, C. E. G. Hemodynamic changes in man during immersion with the head above water. **Aerospace Medicine**. v. 43, n. 6, p. 592-598, 1972.

ARCA, E.A; FIORELLI, A; RODRIGUES, A.C. Efeitos da hidrocinesioterapia na pressão arterial e nas medidas antropométricas em mulheres hipertensas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. V.8, n.3, p.279-283, 2004.

BECKER, B. E; COLE, A. J. **Terapia Aquática Moderna**. São Paulo: Manole; 2000.

DEGANI, A. M. Hidroterapia: os efeitos físicos, fisiológicos e terapêuticos da água. *Fisioterapia em Movimento*. v. 11, n. 1, p. 91-98, 1998.

DIAS, D. R. S; TRAVAIN, G. **Estudo comparativo da frequência cardíaca em mulheres durante imersão parcial e no solo**. 30f. Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Sagrado Coração, Bauru (SP), 2000.

HALL, J; BISSON, D; O'HARE, P. The physiology of immersion. **Physiotherapy**, v. 76, n. 9, p. 517-521, 1990.

KOURY, J.M. Programa de Fisioterapia Aquática: **um guia para reabilitação ortopédica**. São Paulo: Manole, 2000.

OVANDO, A. C; WINKELMANN, E. R; EICKHOFF, H. M. O comportamento da frequência cardíaca e da pressão arterial durante imersão aquática a diferentes temperaturas em repouso. **Fisioterapia Brasil**. v.7, n. 4, p. 260-267, 2006.

REBELATTO, J. R; BOTOMÉ, S. P. **Fisioterapia no Brasil: fundamentos para uma ação preventiva e perspectivas profissionais**. São Paulo: Manole, 1999.

RUOTI, R. G; MORRIS, D. M; COLE, A. J. **Reabilitação Aquática**. São Paulo: Manole, 2000.

SHIN, T. W; WILSON, M; WILSON, T. W. Are hot tubs safe for people with treated hypertension? **Canadian Medical Association Journal**. v. 169, n. 12, p. 1265-1268, 2003.

STADE, A. G. E. R; JOHANSEN, L. B; WARBER, G. J; CHISTENSEN, N. J; FOLDAGER, N; BIE, P; NORSK, P. Circulation, kidney function and regulation hormones during prolonged water immersion in humans. **Journal of Applied Physiology**. v. 2, n. 73, p. 530-538, 1992.

WESTON, C. F; O'HARE, J. P; EVANS, J. M; CORRALL, R. J. Hemodynamic changes in man during immersion in water at different temperatures. **Clinical Science**. v. 73, n.6, p. 613-616, 1987.