

EFEITOS DA HIDROTERAPIA NA HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA (HAS): UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lorena Bezerra Oliveira • Especialista em Fisioterapia Respiratória e Dermato Funcional. Docente da Universidade Potiguar. E-mail: lolozynha@bol.com.br | **Ana Clara Alves Cabral** • Universidade Potiguar. E-mail: anaclara_alves@hotmail.com | **Ledycnarf Januário Holanda** • Universidade Potiguar. E-mail: ledy_jholanda@hotmail.com | **Mariane Duarte Neves** • Universidade Potiguar. E-mail: marianeduarte17@hotmail.com | **Mayra Melo Rolim** • Universidade Potiguar. E-mail: mayra_rolim@hotmail.com | **Riana Gabriela Rolim Silva** • Universidade Potiguar. E-mail: rianinha_@hotmail.com.

Envio em: Junho de 2012

Aceite em: Março de 2013

RESUMO: INTRODUÇÃO: A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) caracteriza-se pela persistência da elevação dos valores pressóricos iguais ou superiores a 140 mmHg de pressão sistólica e/ou 90 mmHg de diastólica. A prática regular de exercício aeróbico promove reações fisiológicas no organismo. Uma sessão de hidroterapia é suficiente para reduzir a pressão arterial (PA). Esse estudo teve o intuito de aprofundar os conhecimentos do mecanismo fisiopatológico da HAS e benefícios da hidroterapia para o controle e tratamento de hipertensos. MÉTODOS: Pesquisa do tipo revisão bibliográfica. Realizada através de pesquisas nas bases de dados: BIREME, SCIELO, LILACS, COCHRANE BVS, PubMed, CINAHL e Scopus, e livros que possuem assuntos abordados, priorizando materiais publicados no período de 2000 a 2012. Utilizando os descritores: hipertensão, hidroterapia, fisioterapia e exercício físico. RESULTADOS: Fatores intrínsecos e extrínsecos predispõem a HAS, tendo como sintomas: epistaxe, cansaço, formigamento, cefaléia, dor no corpo. O aparecimento da HAS está relacionado a modificações do sistema renina-angiotensina-aldosterona e do sistema nervoso simpático, além da disfunção endotelial e mecanismos humorais. Os princípios e propriedades da água promovem efeitos fisiológicos destacando-se os cardiovasculares para redução da PA. O planejamento das condutas deve possuir: aquecimento, alongamento, força e resistência muscular, e relaxamento. DISCUSSÃO: Os exercícios aeróbicos na água levam ao controle dos níveis pressóricos, promovendo maior efeito hipotensor do que em solo. CONCLUSÃO: A hidroterapia é um tratamento eficaz por receber influência de propriedades e princípios físicos da água, promovendo alterações sistêmicas.

PALAVRAS-CHAVE: Hipertensão Arterial Sistêmica. Hidroterapia. Exercício Físico.

EFFECTS OF HYDROTHERAPY IN SYSTEMIC ARTERIAL HYPERTENSION (SAH): A REVIEW OF LITERATURE

ABSTRACT: INTRODUCTION: Systemic Arterial Hypertension (SAH) is characterized by persistent elevation of blood pressure values equal to or greater than 140 mmHg systolic pressure and/or 90 mmHg diastolic. The regular practice of aerobic exercise promotes physiological reactions in the body. A hydrotherapy session is sufficient to reduce blood pressure (BP). This study aimed to deepen the knowledge of the pathophysiological mechanisms of hypertension and benefits of hydrotherapy for the treatment and control of hypertension. METHODS: The research was a literature review, held by searching the databases BIREME, SCIELO, LILACS, COCHRANE BVS, PubMed, CINAHL and Scopus, and books that have issues, prioritizing materials published between 2000 to 2012. Using the keywords: hypertension, hydrotherapy, physiotherapy and exercise. RESULTS: intrinsic and extrinsic factors predispose to hypertension, whose symptoms are: epistaxis, fatigue, tingling, headache, body ache. The development of hypertension is related to changes in the renin-angiotensin-aldosterone and sympathetic nervous system, as well as endothelial dysfunction and humoral mechanisms. The principles and properties of water promotes physiological effects highlighting the cardiovascular reduction in BP. The planning of the pipeline should have: heat, stretching, strength and muscular endurance, and relaxation. DISCUSSION: Aerobic exercise in water lead to control blood pressure levels, promoting greater hypotensive effect than in soil. CONCLUSION: Hydrotherapy is an effective treatment to receive the influence of physical principles and properties of water, promoting systemic changes.

KEYWORDS: Systemic Arterial Hypertension. Hydrotherapy. Physical Exercise.

1. INTRODUÇÃO

Com o progresso da humanidade vêm ocorrendo modificações epidemiológicas, demográficas e nutricionais resultando em um aumento de casos de doenças crônicas não transmissíveis, sendo essas consideradas atuais problemas de saúde pública¹. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares são as principais causadoras de morte, estando a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) entre uma das patologias responsáveis².

A HAS é uma entidade clínica multifatorial caracterizada pela persistência da elevação dos valores pressóricos iguais ou superiores a 140 mmHg de pressão sistólica e/ou 90 mmHg de diastólica, estabelecidos pela OMS, por no mínimo duas aferições seguidas em dias diferentes, em repouso e ambiente tranquilo^{3,4}. Estando integrados a fenômenos tróficos como hipertrofia vascular e cardíaca, e alterações hormonais e metabólicas. Após a confirmação diagnóstica, esta síndrome pode ser classificada em dois tipos: a primária que possui fator etiológico desconhecido e a secundária tendo o componente orgânico visivelmente desencadeador dos aumentos tensóricos^{1,5,6}.

Embora seja assintomática, a HAS desencadeia complicações cardíacas, encefálicas, coronarianas, renais e vasculares periféricas a partir daí percebe-se a necessidade de implementação de estratégias de prevenção. Para tanto devem ser adotadas mudanças no estilo de vida, incluindo a prática regular de exercício físico aeróbico que promoverá benefícios à população hipertensa, por meio de inúmeras reações fisiológicas nos sistemas corporais e, em especial, no sistema cardiovascular, reduzindo a morbimortalidade por doenças cardiovasculares^{2,5,7}. Os exercícios realizados em piscina aquecida em temperatura de 30°C a 32°C geram respostas fisiológicas causadas apenas pela imersão na água, promovendo uma diminuição da resistência periférica pela dilatação das arteríolas, levando a queda da PA. Devido à redução dos efeitos da gravidade na piscina, os líquidos dos membros inferiores serão direcionados ao tórax, aumentando o retorno venoso, o que estimula os barorreceptores a reduzir a PA, mostrando que uma única sessão de hidroterapia é o suficiente para reduzir a pressão arterial (PA) de normotensos e hipertensos^{2,6,8}.

O presente estudo foi fundamentado com o intuito de aprofundar os conhecimentos acerca do mecanismo fisiopatológico da doença hipertensiva, bem como os benefícios da hidroterapia no controle e tratamento da HAS. Visto a alta incidência de hipertensos na população, necessita-se de pesquisas sobre as formas de tratamento visando aos aspectos que promoverão uma melhor qualidade de vida. Sendo a hidroterapia uma alternativa de tratamento eficaz, porém escassa quanto a pesquisas. Este aprofundamento também favorecerá para um enriquecimento acadêmico contribuindo para uma melhor formação profissional.

2. MÉTODOS

Caracteriza-se em uma pesquisa do tipo revisão bibliográfica, que consiste em uma análise criteriosa de determinado conteúdo, verifica estudos divulgados anteriormente, traça um quadro teórico e faz a estruturação conceitual que dará sustentação ao desenvolvimento

da pesquisa⁹. Foi realizada uma coleta de informações sobre HAS, quanto à fisiopatologia, os princípios da hidroterapia, os efeitos e programa de tratamento para esse tipo de grupo.

Para a concretização desse estudo, foram selecionados e utilizados 29 artigos nos meses de março e abril de 2012 obedecendo aos seguintes critérios: publicados no período de 2000 a 2012 em base dados (BIREME, SCIELO, LILACS, COCHRANE BVS, PubMed, CINAHL e Scopus) e livros da área da saúde, que abordassem assuntos relacionados a HAS, hidroterapia ou exercício físico.

■ 3. RESULTADOS

3.1. MECANISMO DA PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial é a força exercida pelo sangue no interior das artérias, também sendo definida pela quantidade de sangue que é ejetado do coração e a resistência encontrada para circular no corpo. Esta é uma variável fisiológica constante que pode oscilar dependendo do sistema cardiovascular de cada indivíduo, sobretudo com relação ao débito cardíaco, definido pelo volume ejetado do ventrículo esquerdo em cada sístole que é diretamente proporcional à frequência cardíaca, e à resistência vascular periférica, que é determinada pela resistência oferecida pelo vaso ao fluxo sanguíneo normal^{1,10}.

O indivíduo pode sofrer alterações aumentando ou reduzindo os valores de acordo com cada ocasião, como também pode ser influenciado por fatores intrínsecos como: dor, sono, postura corporal, respiração, digestão, vigília, além de fatores extrínsecos como: estresse, atividades físicas, tabagismo, ruídos^{10,11}. Devido à evolução dos processos tecnológicos, melhora nas condições socioeconômicas e avanços na medicina, houve um aumento da expectativa de vida contribuindo para o aumento da população da América Latina, durante o período de 1980 e 2000. Essas evoluções também geraram alterações epidemiológicas com mudanças na incidência das causas de mortalidade de doenças infecto-contagiosas para crônico degenerativas, como a HAS¹².

A mesma provoca 7,6 milhões de mortes no mundo, segundo dados do Boletim Global de Doenças Relacionadas à Hipertensão atingindo indivíduos entre 45 e 69 anos de idade. Cerca de 50 milhões de americanos apresentam HAS. Já no Brasil acomete mais de 30 milhões de pessoas (36% dos homens adultos e 30% das mulheres) e é o mais importante fator de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares (DCV), com destaque para o AVC e o infarto do miocárdio. Porém, muitas pessoas com hipertensão desconhecem que têm patologia e por isso não realizam tratamento adequado e 90% a 95% dos casos de PA alta possuem causas não identificadas, mas uma vez detectadas podem ser controladas^{12,13}.

Alguns cuidados são necessários para aferir a PA. Inicialmente, a técnica precisa ser explicada ao paciente orientando quanto a permanecer em repouso durante no mínimo 5 minutos em ambiente calmo; evitar bexiga cheia; não praticar exercícios físicos 60 a 90 minutos antes; não ingerir bebidas alcoólicas, café ou alimentos e não fumar 30 minutos antes; manter pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso encostado na cadeira e relaxado; remover roupas do braço no qual será colocado o manguito; não estar com nenhuma dor, caso esteja deve ser anotado como observação; posicionar o braço na altura do coração

(nível do ponto médio do esterno ou 4º espaço intercostal), apoiado, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido; solicitar para que não fale durante a aferição; a temperatura ambiente deve ser agradável, uma vez que o frio aumenta a PA e provoca tremores musculares que prejudicam a audibilidade dos sons arteriais, enquanto o calor excessivo reduz a PA^{11,14}.

Deve-se considerar uma sequência de procedimentos para a aferição da PA. De início deve ser feita a medida da circunferência do braço do paciente para selecionar o manguito de tamanho adequado para o mesmo. Devendo colocar o manguito sem deixar folgas acima da fossa cubital, cerca de 2 a 3 cm centralizando o meio da parte compressiva do manguito sobre a artéria braquial. Palpar o pulso radial e insuflar o manguito até o seu desaparecimento, em seguida desinsuflar rapidamente e aguardar 1 minuto antes da medida. Além de identificar a artéria braquial na fossa cubital e colocar a campânula do estetoscópio sem compressão excessiva. Para começar deve ser realizada a insuflação rapidamente até ultrapassar 20 a 30 mmHg procedendo com a diminuição lentamente (velocidade de 2 a 4 mmHg por segundo). A pressão arterial sistólica (PAS) é determinada na ausculta do primeiro som (fase I de Korotkoff), que é um som fraco seguido de batidas regulares, e após, aumentar ligeiramente a velocidade de redução, no entanto na pressão arterial diastólica (PAD) há o desaparecimento do som (fase V de Korotkoff). Na ausculta deve perceber cerca de 20 a 30 mmHg abaixo do último som para confirmar seu desaparecimento e depois proceder à diminuição rápida e completa. Se os batimentos persistirem até o nível zero, determinar a PAD no abafamento dos sons (fase IV de Korotkoff) e anotar valores da sistólica/diastólica/zero. Ao finalizar, devem ser informados os valores de PA ao paciente, e anotá-los identificando o membro, onde a PA foi aferida. Para uma nova medição deve-se esperar 1 a 2 minutos antes de novas medidas^{4,11,14}.

Em indivíduos adultos com idade superior a 18 anos de idade, a HAS é classificada em: normal quando a PAS é menor que 120 mmHg e PAD maior 80 mmHg, na pré-hipertensão 120-139 mmHg e 80-89 mmHg, estágio 1 de hipertensão 140-159 mmHg e 90-99 mmHg e estágio 2 maior e igual a 160 mmHg e maior que 100 mmHg, respectivamente¹⁴.

3.2. FISIOPATOLOGIA DA HAS

Dentre os fatores que predispõem para o surgimento da HAS incluem-se: idade, que está relacionada ao envelhecimento, na qual a musculatura e o tecido de revestimento dos vasos sofrem alterações, porém estas não descartam a possibilidade desta patologia em crianças e adolescentes; sexo, aspecto que atinge em sua maioria os homens; etnia, a incidência é maior em negros, principalmente na faixa etária entre 35 a 44 anos. Entre outros como: fatores socioeconômicos, dislipidemias, diabetes mellitus, obesidade, e da apnéia obstrutiva do sono, consumo abusivo de sódio, gorduras e álcool, tabagismo, estresse, uso de contraceptivos e sedentarismo¹⁴.

A doença hipertensiva atua de maneira silenciosa, na qual os seus sintomas tornam-se perceptíveis quando a patologia está a tempo considerável instalada e um pouco antes das complicações surgirem. Os sintomas indicativos da HAS são epistaxe, cansaço excessivo, formigamento, cefaléia, dor no corpo, após a confirmação diagnóstica da HAS alguns pacientes relatam além destes sintomas tontura, dor na nuca e nas veias, coração acelerado, juntamente com pontada no peito^{14,15}.

O aumento da PA é determinado pela redução da dimensão das arteríolas, sendo esta influenciada por fatores estruturais e hormonais. Possivelmente desenvolvida pelo desequilíbrio na produção de fatores pressores e depressores, por exemplo, o óxido nítrico promove a vasodilatação derivada do endotélio. Gerando inúmeras modificações na estrutura do sistema cardiovascular que levam ao estímulo hipertensivo causando dano no mesmo^{14,15}.

O processo de aparecimento da HAS depende da relação entre fatores genéticos e ambientais, no entanto não sabem como estas interações acontecem. Sobretudo, sabe-se que está associada a modificações funcionais do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), do sistema nervoso autônomo simpático, além da disfunção endotelial e outros mecanismos humorais^{14, 16}.

A resistência vascular periférica (RVP) é o principal causador da elevação da PA. A resistência ao fluxo sanguíneo nas artérias é imprescindível, devido à remodelagem e ao processo de hipertrofia das artérias, gerando um aumento da RVP. Ocorrendo também uma maior reatividade dos vasos^{14, 15}.

O sistema nervoso autônomo simpático tem papel importante nos ajustes de curta duração da PA em momentos de estresse emocional e físico. Além de favorecer a regulação pressórica a longo prazo, por meio da ativação de receptores beta promovendo a liberação de renina, e de receptores alfa1-adrenérgicos regulando a Na-K-ATPase no ducto coletor. A noradrenalina e acetilcolina quando liberadas no coração alteram a força de contração das fibras miocárdicas e a frequência cardíaca levando a modificação do débito cardíaco^{15,17}.

O sistema renal também desempenha função considerável, uma vez que o rim produz um ciclo vicioso de disfunção renal progressiva e elevação da PA, sendo na maioria das vezes devido a um defeito na eliminação do excesso de sódio, presente na alimentação inadequada adotada atualmente pela população. Isso leva ao aumento do volume plasmático e do débito cardíaco gerando falha na autorregulação, aumentando a resistência vascular sistêmica, sendo o rim um órgão causador e afetado pelas consequências da doença hipertensiva¹⁸.

3.3. PROPRIEDADES E PRINCÍPIOS FÍSICOS DA ÁGUA QUE INFLUENCIAM NA HAS

Uma das vantagens da hidroterapia é que os efeitos proporcionados pelo exercício podem ser combinados aos da água, pois somente a imersão do corpo no meio líquido já favorece a mudanças no organismo do paciente antes de iniciar qualquer técnica¹⁹.

Os efeitos fisiológicos da imersão estão associados aos seus princípios físicos, como a densidade definida pela quantidade de matéria (massa por unidade de volume)¹⁷. O princípio de Arquimedes diz que um corpo imerso na água sofre ação da força de empuxo em direção à superfície. A densidade da água é igual a 1,0, se a densidade do corpo for menor o mesmo flutuará e caso contrário afundará. A temperatura possui os efeitos fisiológicos do calor, podendo minimizar a dor. Em água aquecida a 30°C a 32°C as arteríolas se dilatam reduzindo a resistência periférica e ocasiona a diminuição da PA⁶. Além de fazer com que o calor úmido penetre na pele até atingir camadas musculares superficiais, ocasionando aumento nos leucócitos e melhora nas condições tróficas da pele¹⁹.

A circulação tem papel importante, pois o sangue é um líquido conectivo, gerando calor para superfície do corpo e pulmões. Exercícios vigorosos em água aquecida a 35°C aumentam a temperatura central para 39°C e levam a fadiga prematura²⁰. A imersão prolongada com ação intensa em água aquecida faz com que o calor úmido penetre na pele até atingir camadas musculares superficiais, ocasionando aumento nos leucócitos e melhora nas condições tróficas da pele²¹.

O princípio metacêntrico rege o equilíbrio. A gravidade e a flutuabilidade atuam no corpo quando esse se encontra imerso na água. Para que o movimento ocorra essas forças devem possuir intensidades diferentes. A flutuação atua sobre o corpo dentro do meio líquido no sentido contrário à ação da gravidade causada pelo volume de água deslocado. Facilitando o tratamento de pacientes que têm dificuldade de sustentar o peso do seu corpo fora do meio hídrico, melhorando a realização do movimento, reduzindo a carga, diminuindo a dor. Tendo também papel fundamental para o retorno venoso²¹.

O princípio de Pascal relata que a pressão hidrostática é a força exercida sobre toda a superfície corporal em meio aquático, na qual aumenta com a profundidade e densidade da água, além de favorecer a reação diurética, devido à supressão dos hormônios e favorece para uma maior circulação, melhora o edema e equilíbrio^{18,21}.

A viscosidade é uma resistência ao corpo em movimento ocasionada pelo atrito molecular. Sendo esta proporcional ao volume e à velocidade diante dessa força. É usada para fortalecimento muscular e facilitar a coordenação e realização dos movimentos²⁰.

A água pode ser submetida a um movimento em uma determinada velocidade, podendo ou não ter ação de efeitos externos. Os movimentos de agito das moléculas de forma desorganizada são os turbulentos, seguido desse fluxo ocorre o fluxo laminar, onde as moléculas se organizam, este causa menor resistência ao corpo em movimento²⁰.

A tensão superficial é a força que permanece na camada superficial da água gerando uma resistência à entrada ou saída de um corpo ou objeto. Essa resistência é chamada de tensão superficial dos líquidos, e pode ser considerável quando se trata de músculos fracos^{18, 20}.

3.4. EFEITOS DA HIDROTERAPIA PARA UM PACIENTE COM HAS

A Lei de Pascal mostra que o corpo quando imerso em meio aquoso sofre ação de uma força de pressão que é exercida pelo líquido em todas as direções, que eleva a medida que a profundidade e densidade aumentam²¹.

Quando imerso na água, a pressão hidrostática (PH) atua comprimindo os tecidos moles, promovendo melhora do retorno venoso e linfático reduzindo edemas, aumenta o débito cardíaco e faz com que aumente o volume plasmático e diminuam os batimentos cardíacos. Dentre as alterações cardiocirculatórias observa-se a bradicardia que está relacionada ao reflexo do mergulho, assim como a vasoconstrição periférica mais frequentes em baixas temperaturas.

O sistema nervoso tem a sensibilidade de suas terminações nervosas diminuída devido ao calor, reduzindo assim o tônus muscular²⁰. Os efeitos no sistema respiratório ocorrem devido ao aumento na PH que eleva o volume central comprimindo a caixa torácica

e o abdômen promovendo uma resistência durante a inspiração e favorecendo a expiração. Melhorando a capacidade cardiorrespiratória do indivíduo, as trocas gasosas, irrigação sanguínea, aumentando o consumo de energia, resultando na estabilidade da pressão arterial²³.

O sistema renal sofre inibição do sistema renina-angiotensina-aldosterona. Ocorrendo um aumento dos fatores que excretam sódio (peptídeo natriurético atrial) e dos que retêm sódio (aldosterona e renina plasmática), enquanto aumentam os fatores que aceleram o débito urinário ou diurese. A cada 2,5h à 3h ocorre a reposição hídrica devendo-se retirar o paciente do meio aquático por 30 minutos para que haja o retorno das funções renais. Isso ocorre devido a à aldosterona que controla a reabsorção de sódio a cada 3h de imersão. Os hormônios antidiuréticos, renina e aldosterona são responsáveis por controlar as funções renais^{23,24}.

3.5. PROGRAMA HIDROTERAPÊUTICO PARA HIPERTENSOS

Os efeitos fisiológicos, bem como os princípios e as propriedades da água irão influenciar no planejamento das condutas do tratamento aquático, que deve ser baseado em elementos como: aquecimento; alongamento; força e resistência muscular, e relaxamento. O programa de reabilitação promoverá benefícios, resultados e reestabelecimento da autoestima, através da hidrocinesioterapia, explorando as propriedades físicas da água a nível terapêutico, fisiológico e psicológico. Entre os efeitos terapêuticos estão o fortalecimento dos músculos, melhora da circulação vascular, da capacidade respiratória e funcional, stress e convívio social²⁵.

O aquecimento pode ser realizado caminhando em diferentes direções associando ao fluxo turbulento por 5 minutos, e em seguida alongar os principais grupos musculares por 10 minutos. Os exercícios aeróbicos incluem movimentos dinâmicos com contrações isotônicas em membros superiores e inferiores, pulando sem sair do lugar com o joelho em direção contralateral ao cotovelo por 20 minutos, e outros que envolvam saltos, alternância de membros, simulando que estar pedalando. Além de atividades de fortalecimento, por meio de movimentos na diagonal nos membros superiores e inferiores, usando flutuadores por 10 minutos.

Por fim técnicas de relaxamento com flutuadores na cervical e em membros inferiores e alongamento de 30 segundos por grupo muscular²⁶. Gerando respostas fisiológicas como redução no consumo de oxigênio, redução da pressão sanguínea e tensão muscular. Sendo indicada no tratamento de hipertensão, fadiga, dor crônica, doenças respiratórias, estresse, insônia e depressão, pois diminui a atividade adrenérgica, a excitação neuromuscular e hiperatividade cognitiva^{24,26}.

Ai-chi é uma técnica que utiliza exercícios subaquáticos contínuos simples tendo como base os princípios de Shiatsu, Watsu e Tai-Chi, associando respiração e movimentos amplos de membros superiores, inferiores e tronco. Promovendo flexibilidade através de movimentos leves, circulares que envolvem grandes agrupamentos musculares, criando uma harmonia externa e se repetindo várias vezes favorecendo para uma harmonia interna. Dentre os efeitos fisiológicos destacam-se os benefícios cardiorrespiratórios como diminuição da frequência cardíaca e pressão arterial, devido ao princípio *SUNG* (relaxar, externa e internamente para aumentar a circulação sanguínea)²⁷.

■ 4. DISCUSSÃO

A hidroterapia possui propriedades que trazem benefícios para o sistema cardiovascular proporcionando alterações renais, musculoesqueléticas, respiratórias, e aos sistemas nervosos central e periférico^{8,17,25,26}. Alguns autores^{6,25,27} acrescentam que durante a primeira meia hora de imersão sentada ocorre um aumento do fluxo sanguíneo capilar pulmonar e linfático, gerando uma elevação do volume sistólico, queda da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA). Estudos^{28,29} relevam que a cada 30 cm de imersão do indivíduo no meio líquido, a pressão hidrostática exercida sob o seu corpo aumenta aproximadamente 22,4 mmHg. Esse aumento da força faz com que eleve o trabalho respiratório em 65% direcionando 700 ml de sangue das extremidades e vasos abdominais para os vasos torácicos levando a elevação significativa da pressão intraventricular direita, do débito cardíaco e do volume de ejeção. Provocando a redução da resistência vascular sistêmica e consequentemente diminuição da PA.

O maior retorno venoso faz com que os barorreceptores estimulem um maior enchimento cardíaco e volume ejetado por contração levando a redução de modo reflexo da FC. Além de promover uma melhor troca gasosa, irrigação sanguínea, reeducação respiratória e aumento no consumo de energia^{18,21}.

Algumas pesquisas^{26,8} demonstraram que uma sessão de exercício aeróbico no meio aquático com duração de 45 minutos e intensidade submáxima entre 50% e 80% do consumo de oxigênio de pico é considerado importante para o tratamento não-farmacológico de hipertensos, uma vez que existe um controle dos níveis pressóricos, gerando um efeito hipotensor e cardioprotetor comprovando sua importância na saúde cardiovascular.

Atividades regidas nos meios terrestre e aquático possuem especificidades distintas. Após um programa de 10 semanas de exercícios na água em hipertensas houve uma diminuição da PAS e PAD, enfatizando que quando realizados neste ambiente promovem um maior efeito na redução da PAS e PAD¹⁹. Existe uma redução significativa da PAS durante os 90 minutos pós-exercício na água de em média 16,5 mmHg quando comparada aos valores antes do exercício. No entanto, a PAD apresentou uma diferença desprezível, o que se acredita estar relacionado à intensidade no limiar de anaerobiose que não gerou um estresse metabólico ou cardiovascular necessário para desencadear essa redução⁸. No solo, esta diminuição da PAS corresponde, entre 10,8 mmHg e 11,4 mmHg²⁵. Porém um estudo²⁶ aponta que depois de sete semanas com duas sessões semanais de tratamento nesse ambiente foi encontrado que a PAS, PAD e PAM (pressão arterial média) de repouso não sofreram alterações após o exercício.

■ 5. CONCLUSÃO

A hidroterapia é uma modalidade fisioterapêutica considerada uma alternativa bastante eficaz na terapêutica não-farmacológica da HAS. Por receber influência de propriedades e princípios físicos da água que atuam sobre o corpo imerso no meio hídrico promovendo alterações em todo o organismo do paciente, que favorecerá para proporcionar uma melhor qualidade de vida ao hipertenso. Apesar de possuir significativo progresso nos

estudos quanto a esse tema, ainda se percebe a necessidade de um maior número de ensaios clínicos que comprovem os benefícios desta terapia para aperfeiçoar e intensificar essa intervenção, contribuindo para evidenciar respostas mais substanciais relacionadas à eficácia e à inserção da fisioterapia aquática no tratamento da hipertensão. Dessa forma, o presente estudo colabora para aprofundar os conhecimentos sobre o controle e tratamento da patologia explanada melhorando a formação profissional.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira JS, Aydos RD. Prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. Ciênc. saúde coletiva [Internet]. 2007 Jan;15(1): 97-104. [acesso em 05 Mar 2012]; Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/630/63012432011.pdf>.
2. Souza ARA, Costa A, Nakamura D, Mocheti LN, Stevanato Filho PR, Ovando LA et al. Um estudo sobre hipertensão arterial sistêmica na cidade de Campo Grande, MS. Arq. Bras. Cardiol. [Internet]. 2007 Abr; 88(4): 441-446. [acesso em 29 Mar 2012]; Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S006682X2007000400013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt.
3. Silva JLL, Souza SL. Fatores de risco para hipertensão arterial sistêmica versus estilo de vida docente. Rev. Eletron. Enferm. [Internet]. 2004; 6(3): 330-335 [acesso em 02 Abr 2012]; Disponível em: http://www.fen.ufg.br/revista/revista6_3/pdf/03_Original.pdf.
4. Rojo IC, Guillermo IR. Respuesta cardiovascular durante el ejercicio fisico en normotensos y prehipertensos. Rev. Cuba. Invest. Bioméd. [Internet]. 2008 Mar; 27(1): 0-0. [acesso em 02 Abr 2012]; Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v27n1/ibi03108.pdf>.
5. Lima MMO, Britto RR, Baião EA, Alves GS, Abreu CDG, Parreira VF et al. Exercício aeróbico no controle da hipertensão arterial na pós-menopausa. Fisioter. mov. [Internet]. 2011 Mar; 24(1): 23-31. [acesso em 05 Mar 2012]; Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-1502011000100003.
6. Keller KD, Keller BD, Augusto IK, Bianchi PD, Sampedro RMF. Avaliação da pressão arterial e da frequência cardíaca durante imersão em repouso e caminhada. Fisioter. Pesq. [Internet]. 2011 Dez; 24(4): 729-736. [acesso em 05 Mar 2012]; Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-51502011000400018&script=sci_arttext.
7. Toscano MC. As campanhas nacionais para detecção das doenças crônicas não transmissíveis: diabetes e hipertensão arterial. Ciênc. saúde coletiva [Internet]. 2004; 9(4): 885-895. [acesso em 05 Mar 2012]; Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232004000400010&script=sci_abstract&tlng=pt.
8. Luza M, Siqueira LO, Paqualotti A, Reolão JBC, Schmidt R, Calegari R et al. Efeitos do repouso e do exercício no solo e na água em hipertensos e normotensos. Fisioter. Pesq. [Internet]. 2011 Dez; 18(4): 346-352. [acesso em 12 Mar 2012]; Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S18099502011000400009&lng=pt&nrm=iso.
9. Lakatos EM, Marconi MA. Fundamentos de Metodologia Científica. 7 ed. Osasco(SP): Atlas; 2010.

10. Kabuki MT, Sá TS. Os efeitos da hidroterapia na hipertensão arterial e frequência cardíaca em pacientes com AVC. *Rev. Neurocienc.* [Internet]. 2007; 15(2): 131-134. [acesso em 03 Mar 2012]; Disponível em: <http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2007/RN%2015%2002/Pages%20from%20RN%2015%2002-7.pdf>.
11. Couto AA, Nani E, Mesquita ET, Pinheiro LAF, Rômeo Filho LJM, Bruno W et al. *Semiologia Cardiovascular*. São Paulo(SP): Atheneu; 2002. Negrão EC, Barretto ACP. *Cardiologia do Exercício: do atleta ao cardiopata*. 2 ed. Barueri(SP): Manole; 2006.
12. Converso MER, Leocádio PLLF. Prevalência da hipertensão arterial e análise de seus fatores de risco nos núcleos de terceira idade de Presidente Prudente. *Rev. Cienc. em Extensão.* [Internet]. 2005;2(1). [acesso em 20 Abr 2012]; Disponível em: http://www.unesp.br/proex/revista/artigos_pdf/revista_ce_v2n1_artigo17.pdf.
13. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq. Bras. Cardiol.* [Internet]. 2004; 82(4). [acesso em 03 Mar 2012]; Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v82s4/04.pdf>.
14. Pereira EFP. *Mecanismos de Controle e Regulação da Pressão Arterial e a fisiopatologia da Hipertensão* [Monografia]. São Luís(MA): Faculdade Santa Terezinha; 2010.
15. Beevers G, Lip GYH, O'Brien E. The pathophysiology of hypertension. *ABC of hypertension.* [Internet]. 2011 Abr 14; 32(2). [acesso em 03 Abr 2012]; Disponível em: <http://www.bmj.com/content/322/7291/912.1.full>.
16. Libby MDP, Bonow MDRO, Mann MDDL, Zipes MDDP. Braunwald: *Tratado de doenças cardiovasculares*. 8 ed. Rio de Janeiro(RJ): Elsevier; 2010.
17. Irigoyen MC, Krieger EM, Consolim-Colombo FM. Controle fisiológico da pressão arterial pelo sistema nervoso. *Rev. Soc. Bras. Hipertens.* [Internet]. 2005;8(1). [acesso em 20 Abr 2012]; Disponível em: http://www.sbh.org.br/revistas/2005_N1_V8/revista4Hipertensao2005.pdf.
18. Caromano FA, Nowotny JP. Princípios físicos que fundamentam a hidroterapia. *Fisioter. Bra.* [Internet]. 2002;3(6). [acesso em 03 Abr 2012]; Disponível em: <http://www.poolterapia.com.br/novo/artigospoolterapia/Principios%20Fisicos%20que%20Fundamentam%20a%20Hidroterapia.pdf>.
19. Arca EA, Fiorelli A, Rodrigues AC. Efeitos da hidrocinesioterapia na pressão arterial e nas medidas antropométricas em mulheres hipertensas. *Rev. Bras. Fisiot.* [Internet]. 2004;8(3). [acesso em 20 Abr 2012]; Disponível em: <http://www.credito3.com.br/revista/rbf/rbfv8n3/pdf/279.pdf>.
20. Jakaitis F. *Reabilitação e terapia aquática: aspectos clínicos e práticos*. São Paulo(SP): Roca; 2007.
21. Champion MR. *Hidroterapia: princípios e práticas*. Barueri(SP): Manole; 2000.
22. Souza CFM, Ferreira ALM, Silveira YSS, Costa PH, Sousa JB, Nascimento AAG, Lima AGT et al. A fisioterapia como ferramenta adjuvante no tratamento do Sarcoma de Ewing. Um estudo de caso. *Rev. Cien. da Esc da Saúde.* [Internet]. 2012 set;2(1). [acesso em 20 Abr 2012]; Disponível em: <http://repositorio.unp.br/index.php/catussaba/article/view/90/128>.

23. Converso MER, Leocádio PLLF. Prevalência da hipertensão arterial e análise de seus fatores de risco nos núcleos de terceira idade de Presidente Prudente. Rev. Cienc. em Extensão. [Internet]. 2005;2(1). [acesso em 20 Abr 2012]; Disponível em: http://www.unesp.br/proex/revista/artigos_pdf/revista_ce_v2n1_artigo17.pdf.
24. Carregaro RL, Toledo AM. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. Rev. Mov. [Internet]. 2008;1(1). [acesso em 20 Abr 2012]; Disponível em: <http://www.nee.ueg.br/seer/index.php/movimenta/article/viewFile/83/108>.
25. Piazza L, Menta MR, Castoldi C, Reolão JBC, Schmidt R, Calegari L. Efeitos de exercícios aquáticos sobre a aptidão cardiorrespiratória e a pressão arterial em hipertensas. Fisioter. Pesq. 2008;15(3). [acesso em 20 Abr 2012]; Disponível em: http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S1800000300012&script=sci_artte.
26. Cunha MG, Caromano FA. Efeitos fisiológicos da imersão e sua relação com a privação sensorial e o relaxamento em hidroterapia. Rev. Ter. Ocup. Univ. 2003 ago; 14(2). [acesso em 25 abr 2012]; Disponível em: http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S91042003000200007&script=sci_arttext.
27. Sá TSTF, Accacio LMP, Radl ALM. Fisioterapia aquática. São Paulo(SP): Manole; 2007.
28. Gimenes RO, Carvalho NTP, Farelli BC, Mello TWP. Impacto da Fisioterapia Aquática na Pressão Arterial de Idosos. O Mundo da Saúde São Paulo. 2008 jun; 32(2). [acesso em 25 abr 2012]; Disponível em: http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/59/170a175.pdf.
29. Candeloro JM, Caromano FA. Efeitos de um programa de hidroterapia na pressão arterial e frequência cardíaca de mulheres idosas sedentárias. Fisioter. Pesq. 2008;15(1). [acesso em 01 maio 2012]; Disponível em: http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S29502008000100005&script=sci_arttext.

