

A reabilitação na água como modalidade terapêutica para as doenças cardiopulmonares: estudo de revisão

The rehabilitation in the water as a therapeutic modality for cardiopulmonary diseases: a review study

Deidianny Couto Amorim¹, Gabriel Tauchert², Péricles Braganholo³, Raul Raniere da Silva Cordeiro⁴, Adriana Arruda Barbosa Rezende⁵, Rodrigo De Faveri Moreira⁶, Elizângela Sofia Ribeiro Rodrigues⁷

RESUMO

Introdução: As doenças cardíacas e pulmonares representam as causas de maior morbimortalidade em todo o mundo. Tradicionalmente a reabilitação no solo, tanto para doenças cardiovasculares quanto para doenças pulmonares é amplamente utilizada, entretanto há escassez de estudos sobre reabilitação em meio aquático. A reabilitação na água pode ser outra forma de melhorar a capacidade funcional e a qualidade de vida de pacientes com doenças cardiopulmonares. **Objetivo:** Verificar a utilização da reabilitação na água como forma de reabilitação cardíaca ou pulmonar e sua eficácia comparada à reabilitação no solo. **Material e Método:** Realizou-se uma revisão de literatura comparativa, sobre a utilização da reabilitação cardíaca e pulmonar na água e no solo. Foram utilizados periódicos de livre acesso, disponíveis nas bases de dados científicas Medline, Lilacs, Pubmed e Scielo, na língua portuguesa, publicados nas últimas quatro décadas. Para busca foram

utilizados os descritores hidroterapia, reabilitação e doença cardiopulmonar. **Resultados:** Tanto o solo quanto a água são um meio de tratamento eficaz que proporciona adaptações no sistema cardiovascular, quanto à tolerância ao exercício, força muscular, minimização da sensação de dispnéia e aumento da capacidade para as atividades funcionais. **Considerações finais:** A reabilitação de forma geral apresenta benefícios concretos no aparelho cardiovascular e pulmonar. Contudo, foi possível verificar que possivelmente a reabilitação na água favoreça aumento no condicionamento físico e melhorias nas atividades funcionais superiores à reabilitação no solo, tornando-se assim uma possibilidade de tratamento mais completo e eficaz em portadores de doenças cardiopulmonares.

Descritores: Hidroterapia. Reabilitação. Doença Cardiopulmonar.

ABSTRACT

Introduction: The heart and lung disease is the largest cause of morbidity and mortality worldwide. Traditionally rehabilitation in the soil, both for cardiovascular diseases and for lung diseases is widely used, however there are few studies focusing on rehabilitation in the aquatic environment. The rehabilitation in the water can be another way to improve the functional capacity and quality of life of patients with cardiopulmonary diseases. **Objective:** To investigate the use of rehabilitation in water as a form of cardiac or pulmonary rehabilitation and its effectiveness compared to rehabilitation in the soil. **Methods:** We conducted a comparative review of literature on the use of cardiac rehabilitation and pulmonary water and soil. Open access journals available in scientific databases Medline, Lilacs, PubMed and SciELO, in Portuguese, published in the last four decades were used. To

search descriptors hydrotherapy, rehabilitation and cardiopulmonary disease were used. **Results:** Both the soil and water are an effective form of treatment that provides adaptations in the cardiovascular system, as exercise tolerance, muscle strength, minimizing the sensation of dyspnea and increased capacity for functional activities. **Final Thoughts:** The rehabilitation generally provides specific benefits in cardiovascular and pulmonary tract. However, we found that possibly rehabilitation in the water promotes increased physical fitness and improvements in post-rehabilitation soil functional activities, thus becoming a possibility of more complete and effective treatment in patients with cardiopulmonary diseases.

Descriptors: Hydrotherapy. Rehabilitation. Pulmonary heart disease.

¹ Fisioterapeuta. Graduada pelo Centro Universitário UnirG, Gurupi-TO. Email: deidianny_hand@hotmail.com

² Fisioterapeuta. Graduado pelo Centro Universitário UnirG, Gurupi-TO. Email: gabrieltauchert@hotmail.com

³ Fisioterapeuta. Graduado pelo Centro Universitário UnirG, Gurupi-TO. Email: periclesfisio@hotmail.com

⁴ Fisioterapeuta. Graduado pelo Centro Universitário UnirG, Gurupi-TO. Email: raulranieri@hotmail.com

⁵ Fisioterapeuta Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela Universidade Castelo Branco/RJ, Docente Adjunta do Centro Universitário UnirG/TO. Email: drikas.arruda@gmail.com

⁶ Biólogo. Especialista em Botânica/UFLA-MG. Docente do Colégio Bernardo Sayão de Gurupi. Gurupi (TO), Brasil. E-mail: rodrigofmoreira@yahoo.com.br

⁷ Fisioterapeuta. Mestre em Fisioterapia Cardiorrespiratória/UNITRI-MG. Prof^a. Adjunto II do Centro Universitário UNIRG. Gurupi (TO), Brasil. Email: elizangelaunirg@yahoo.com.br

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Elizângela Sofia Ribeiro Rodrigues. Rua 73, nº 535 Nova Fronteira

CEP: 77415-610. Gurupi-TO. Email: elizangelaunirg@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As doenças cardíacas e pulmonares representam as maiores causas de morbimortalidade em todo o mundo.¹

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), uma das principais doenças pulmonares, mata mais de 2,75 milhões de pessoas a cada ano. A OMS coloca a DPOC como a quarta maior causa de morte em todo o mundo, ao lado da síndrome da imuno deficiência adquirida e atrás das doenças cardíacas, doenças cérebro vasculares e pneumonias.² Não obstante sabe-se que a hipertensão arterial sistêmica (HAS) é um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares, apresentando altos índices de morbimortalidade, representando cerca de 50% das mortes em todo o mundo industrializado.³

A reabilitação fisioterapêutica constitui importante ferramenta de prevenção, tratamento e melhoria da qualidade de vida, de caráter não-medicamentoso. O exercício físico regular é a principal característica da terapêutica não-medicamentosa. Devido aos efeitos fisiológicos cardiovasculares e pulmonares obtidos com o exercício aeróbico o organismo torna-se capaz de reverter e ou minimizar os efeitos patológicos das doenças cardiovasculares e pulmonares.⁴

Atualmente é bastante reconhecida a eficácia e a importância da reabilitação pulmonar (RP) para os pacientes portadores de pneumopatias crônicas, através do alívio dos sintomas e otimização da função respiratória do paciente, o que faz com que primariamente o paciente alcance maior grau de independência possível e aumente assim, a sua participação nas atividades sociais e físicas, tornando-os menos dependentes dos profissionais de saúde e dos cuidadores.⁵ Já a reabilitação cardíaca pode ser definida como o conjunto de intervenções requeridas para assegurar o retorno do paciente que sofreu algum evento cardiovascular, a um estado físico, social e psicológico ótimo, de modo que o paciente possa, através de seus próprios esforços, retornar à vida social pela adoção de práticas saudáveis e assim diminuir o avanço ou reverter a doença.⁶

Tradicionalmente a reabilitação no solo, tanto para doenças cardiovasculares quanto para doenças pulmonares foi amplamente utilizada, entretanto outras formas de reabilitação, como a realizada em meio aquático pode ser potencialmente mais benéfica. A reabilitação na água pode ser outra forma otimizada de melhorar

a capacidade funcional e a qualidade de vida de pacientes com doenças cardiopulmonares.

A terapia aquática é utilizada por fisioterapeutas em programas de reabilitação nas mais diversas áreas, com grandes avanços desde o começo do século XX, devido ao grande desenvolvimento científico das técnicas e tratamentos hidroterapêuticos, o que proporciona uma ampla abordagem e atuação neste meio. Ao explorar as diferentes propriedades físicas da água encontram-se muitos efeitos benéficos, tais como a redução do impacto e da agressão sobre as articulações, a melhora do retorno venoso, o fortalecimento da musculatura respiratória, o estímulo sobre a circulação periférica e a diminuição da fadiga muscular.⁷ Muitos são os protocolos utilizados para reabilitação no solo⁸⁻¹⁰ porém nota-se uma escassez de estudos sobre programas de reabilitação em meio aquático.

As doenças cardiopulmonares podem ser graves e incapacitantes, podem reduzir a qualidade de vida e aumentar a morbimortalidade. A reabilitação é primordial para o tratamento destes pacientes, contudo, formas diferenciadas de reabilitação, como a realizada em meio aquático, e que apresentam especificidades distintas, que levam o organismo a condições diferentes das que são observadas no solo, podem trazer benefícios fisiológicos superiores para o tratamento destes pacientes, justificando-se assim este trabalho.

OBJETIVO

Verificar a utilização da reabilitação na água como forma de reabilitação cardíaca ou pulmonar e sua eficácia comparada à reabilitação no solo.

MATERIAL E MÉTODO

Realizou-se uma revisão de literatura comparativa, sobre a utilização da reabilitação cardíaca e pulmonar na água e no solo. Foram utilizados periódicos de livre acesso, disponíveis nas bases de dados científicas Medline, Lilacs, Pubmed e Scielo, na língua portuguesa, publicados nas últimas quatro décadas. Para busca foram utilizados os descritores hidroterapia, reabilitação e doença cardiopulmonar.

REVISÃO DA LITERATURA

O impacto das doenças cardiopulmonares

As doenças cardiopulmonares representam as maiores causas de morbimortalidade em todo o mundo.¹ Entre as

doenças cardiopulmonares algumas se destacam por sua grande prevalência.

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença grave e incapacitante, é considerada a quinta causa de morte no Brasil, fazendo 30.000 vítimas por ano. Engloba grupos de doenças crônicas que apresentam teste de função pulmonar com anormalidades no fluxo expiratório que se alteram substancialmente, dentre elas a bronquite crônica e o enfisema pulmonar. A DPOC é uma doença que gera efeitos sistêmicos que agravam o quadro clínico do paciente, porém estes são tratáveis.¹¹

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é outra patologia cardiopulmonar que causa impactos significativos na saúde pública do país, é considerada um dos principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares. Definida por Brandão et al.¹² como uma condição que envolve a presença de alterações estruturais sistêmicas das artérias e do miocárdio, associadas à disfunção endotelial, constrição e remodelamento da musculatura lisa vascular.

Ao lado da HAS, Ferreira et al.¹³ destacam que o sedentarismo é um dos fatores de risco de maior prevalência para as doenças cardiovasculares, interferindo de modo direto na morbimortalidade das mesmas.

A HAS, a obesidade e os hábitos alimentares incorretos contribuem para o desenvolvimento de outras doenças crônicas como a doença arterial coronariana, a dislipidemia, o diabetes mellitus tipo II e o aumento dos níveis de triglicérides.¹⁴

Reabilitação cardiopulmonar no solo e na água

A reabilitação fisioterapêutica constitui importante ferramenta preventivo-terapêutica para melhoria da qualidade de vida e melhoria da capacidade funcional, onde o exercício físico regular é a principal característica terapêutica, graças aos efeitos fisiológicos cardiovasculares e pulmonares que podem ser obtidos com o treino.⁴

A atividade física deve estar presente no tratamento do portador de DPOC através da reabilitação pulmonar. Segundo o Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) em 2002, todos os pacientes com DPOC se beneficiam de programas de treinamento físico, melhoram a tolerância ao exercício e os sintomas de fadiga e dispnéia, visto que a doença não é apenas pulmonar, mas também sistêmica, causando alterações músculo-esqueléticas. Assim, a reabilitação pulmonar (RP) surgiu como necessidade terapêutica para abrandar este grave problema de saúde pública, associando o tratamento clínico a um suporte multidisciplinar. A RP é um tratamento complexo,

individualizado e multidisciplinar, que proporciona um amplo tratamento ao paciente e favorece a integração da terapia física, que visa fornecer independência, funcionalidade e qualidade de vida ao indivíduo.¹⁵

A reabilitação pulmonar é um programa que proporciona maior capacidade funcional, e que foca na limitação pulmonar e qualidade de vida atual. O estilo de vida adotado por estes indivíduos, devido a diminuição de suas atividades, é considerado um mecanismo favorecedor da dispnéia, e é agravado pelo descondiçãoamento físico. Os principais objetivos da RP são: maximizar a independência funcional do indivíduo, aumentar a tolerância ao exercício, encorajar o gasto de energia de forma eficiente, proporcionar sessões educativas aos pacientes, familiares e outras pessoas envolvidas na relação do processo da doença. A RP proporciona benefícios na melhoria da qualidade de vida, redução da ansiedade e depressão, redução da dispnéia entre outros sintomas associados.¹⁵

Os principais objetivos da reabilitação são reduzir os sintomas, melhorar a qualidade de vida e aumentar a participação nas atividades diárias. Além disso, prevenir o progresso da doença, melhorar a tolerância ao exercício, melhorar o nível de saúde, prevenir e tratar as complicações da doença, prevenir e tratar as exacerbações, reduzir a mortalidade, prevenir ou minimizar os efeitos colaterais do tratamento clínico e abandonar o tabagismo.¹⁵

O exercício é um componente importante para uma vida saudável. Se o indivíduo estiver condicionado o organismo poupa energia e apresenta maior eficiência para realizar a mesma quantidade de trabalho.¹⁶

Da mesma forma que a reabilitação pulmonar é fundamental para as doenças pulmonares, a reabilitação cardíaca é a principal referência terapêutica da fisioterapia para o controle das doenças cardiovasculares. A reabilitação cardíaca pode ser definida como o conjunto de intervenções requeridas para assegurar o retorno do paciente a um estado físico, social e psicológico ótimo, de modo que os pacientes que sofreram algum evento cardiovascular possam, através de seus próprios esforços, retornar à vida social pela adoção de práticas saudáveis e assim diminuir o avanço ou reverter a doença⁶, sendo o condicionamento físico parte integrante do programa. A reabilitação cardíaca atua melhorando a qualidade de vida.

A eficácia da reabilitação cardíaca pode ser estimada através do aumento nos índices de qualidade de vida e de aptidão física e na redução da mortalidade. A reabilitação cardíaca com atividade física e mudança de estilo de vida

são necessários para retornar ou manter a melhor condição física, social e mental. O programa de reabilitação possibilita controlar os fatores de risco e reduzir a morbimortalidade cardiovascular associada, o que melhora a qualidade e a expectativa de vida do paciente.¹⁷

Os programas de reabilitação cardiopulmonar atingem sua eficiência pelos efeitos obtidos com o treinamento físico. Os efeitos do exercício físico podem ser classificados em agudos imediatos, agudos tardios e crônicos. Os efeitos agudos imediatos são a elevação da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (*f*), ventilação pulmonar e sudorese. Os efeitos agudos tardios apresentam-se após as primeiras 24h do exercício, e são, discreta redução dos níveis tensionais, especialmente, nos hipertensos, e aumento do número de receptores de insulina nas membranas das células musculares. Os efeitos crônicos estão relacionados às adaptações do organismo frente a um programa de exercícios regulares, que são: hipertrofia muscular, diminuição da pressão arterial (PA), aumento da fração de HDL colesterol e redução do LDL, aumento da eficiência dos músculos esqueléticos durante o exercício devido ao aumento do número de mitocôndrias, diminuição de triglicérides, aumento do consumo máximo de oxigênio (O₂), aumento das enzimas oxidativas, aumento do conteúdo dos substratos metabólicos como glicogênio muscular, angiogênese, diminuição da FC em repouso, o que favorece a perfusão sanguínea diastólica das artérias coronárias, menor elevação da FC e da pressão arterial em exercícios submáximos, diminuição do consumo de O₂ do miocárdio, aumento do limiar de aparecimento de angina pectoris, diminuição no aparecimento de arritmias, redução do peso corporal, diminuição da quantidade de medicamentos.^{4,18}

Tradicionalmente a reabilitação se restringia à exercícios no solo, tanto para doenças cardiovasculares quanto para doenças pulmonares, entretanto outras formas de reabilitação, como a realizada em meio aquático pode ser potencialmente mais benéfica. A reabilitação na água apresenta-se como outra forma otimizada de melhorar a capacidade funcional e a qualidade de vida de pacientes com doenças cardiopulmonares.

Além dos exercícios no solo, sabe-se que os exercícios na água tem suas vantagens.

A reabilitação na água é um recurso prazeroso e eficaz, podendo ser útil no tratamento de múltiplas doenças, o que aumenta a adesão ao tratamento e o sucesso terapêutico.¹⁹

Segundo os estudiosos Irwin e Tecklin²⁰, a imersão em água aquecida tem efeitos positivos

na dor, edema, espasmo muscular, articulações e marcha, já que a imersão diminui o edema, relaxa os músculos e articulações, exige mínimos esforços para pequenas contrações e/ou movimentos articulares, além de auxiliar a marcha por não precisar de aparelhos ortopédicos. Além disso, a atividade física na água possui outros efeitos como: alívio da dor e espasmo muscular, relaxamento, manutenção ou aumento da amplitude de movimentação das articulações, reeducação dos músculos paralisados, fortalecimento dos músculos e desenvolvimento de sua força e resistência, melhora das atividades funcionais da marcha, melhora da circulação e das condições da pele e melhora do estado psicológico do paciente. O calor da água ajuda a aliviar a dor, reduzir o espasmo muscular e induzir ao relaxamento. À medida que a dor é aliviada, o paciente é capaz de mover-se com maior conforto, e a amplitude de movimentação das articulações aumenta. Como o calor da água também dilata os vasos superficiais e aumenta o suprimento sanguíneo à pele, a condição da pele melhora particularmente nos pacientes com má circulação periférica. À medida que o sangue quente atinge os músculos subjacentes e sua temperatura se eleva, eles se contraem mais facilmente com função melhorada. A vantagem da piscina é que o calor é mantido durante todo o tempo do exercício, e os músculos se tornam fadigados mais lentamente, o que permite maior tempo de prática de exercícios.^{20,21}

A hidroterapia facilita o movimento após uma lesão, cirurgia ou período de imobilização, por meio da redução das forças gravitacionais combinada com os efeitos da flutuação, pressão hidrostática e temperaturas mais elevadas da água. A flutuação da água suporta o corpo e contrabalança o efeito da gravidade. Esse suporte ajuda a induzir relaxamento e aliviar a dor. Combinadas com o efeito do calor, a flutuação habilita o alcance de maior amplitude de movimento. Cada variação do exercício pode ser modificada com o uso de flutuadores, pela alteração do comprimento do braço de alavanca do peso da parte que está sendo movimentada, pela modificação da velocidade de movimento e pela criação da turbulência, devido a diminuição da força de compressão sobre as articulações sustentadoras de peso. Pacientes incapazes de realizar exercícios com sustentação do seu peso podem começar a reabilitação mais cedo na piscina. Nas articulações enfraquecidas a flutuação atua como suporte e é capaz de proporcionar assistência e, progressivamente, resistência ao movimento na água, enquanto a pressão hidrostática ajuda na estabilização das articulações enfraquecidas. A pressão hidrostática também ajuda a diminuir o edema e

a melhorar a circulação. A medida que a força muscular aumenta, os exercícios podem ser progredidos de modo que uma resposta máxima seja obtida dos músculos. A fisioterapia aquática (hidroterapia) destaca-se a cada dia devido aos resultados evidentes desta modalidade terapêutica. Hoje os termos usados para hidroterapia são diversos, podendo ser reconhecida como, fisioterapia aquática, hidrocinesioterapia, piscina terapêutica, aquaterapia entre outros.²⁰

A cada dia o reconhecimento da fisioterapia aquática é maior por parte da classe médica e a conduta de prescrever sessões com intuito exclusivo de reabilitação cresce paralelamente ao reconhecimento dos pacientes. A utilização de piscinas com finalidade de reabilitação vem dos primórdios da história. Acredita-se que os Egípcios em 2000 a.C. usavam os banhos com finalidade terapêutica. A hidroterapia foi desenvolvendo-se até a atualidade e hoje apresenta um nível técnico de desenvolvimento comparado a grandes técnicas de cura e reabilitação. Hoje a hidroterapia é voltada quase exclusivamente à piscina terapêutica. Um dos fatores determinantes para o crescimento e elevação do nível técnico foi a busca dos fisioterapeutas pela eficiência no atendimento de seus pacientes.²⁰

Hoje temos diversas formas de trabalhos que podem ser considerados hidroterapia e ou terapias corporais aquáticas. Os efeitos fisiológicos são os mesmos do exercício e variam de acordo com a temperatura da água, a pressão da água, a duração do tratamento e a intensidade dos exercícios. Mas é importante lembrar que as reações fisiológicas normais podem ser modificadas pelas condições patológicas de cada paciente. De uma forma geral, vários autores citam os efeitos benéficos sobre os sistemas do corpo humano.²⁰

Assim, a reabilitação pulmonar na água pode ser um método relaxante, que além de proporcionar o condicionamento físico e respiratório, pode contribuir para o desempenho das atividades funcionais. Os exercícios, de modo geral, são facilitados devido às propriedades físicas da água, que trabalham força e resistência da musculatura global, melhoram a oxigenação tecidual, proporcionam um menor gasto energético e ainda beneficiam o pneumopata crônico.²⁰

Após imediata imersão na água, 700 ml de sangue são deslocados dos membros inferiores para a região do tórax, causando um aumento do retorno venolinfático e ocasionando um aumento de 60% do volume central, o que aumenta a pressão intratorácica. Essa transferência de sangue aumenta a pressão venosa central, o volume diastólico final ventricular esquerdo, o

volume ejetado e o débito cardíaco, e diminui a resistência vascular sistêmica em repouso e durante o exercício submáximo.²²

Segundo Cureton²², a profundidade da água afeta a frequência cardíaca durante o exercício aeróbico no meio aquático, onde a frequência cardíaca é de 8 a 11 batimentos cardíacos por minuto (bcpm) mais baixo com água na altura do tórax do que com água pela cintura pélvica.

A resposta cardiovascular ao exercício na água é diferente da observada no solo. A frequência cardíaca tende a permanecer inalterada, em repouso e durante exercícios de baixa intensidade, mas diminui nos níveis de intensidade mais altos de exercício submáximo e máximo, em comparação com exercícios no solo.²³

Segundo Cureton²² as pressões arteriais sistólica e diastólica ficam inalteradas ou elevam-se ligeiramente durante os exercícios na água.

Segundo Koury²⁴ a reabilitação em piscina terapêutica tem indicação em quase todas as áreas da fisioterapia, porém sua atuação mais comum acontece nas patologias de origem reumática, neurológica, ortopédica, cardiopulmonar e geriátrica.

As principais indicações para o tratamento hidroterápico são aumentar o condicionamento cardiovascular, diminuir o tônus, estimular os movimentos, aumentar a amplitude dos movimentos fracos, entre outros. As principais contra indicações do tratamento em hidroterapia são infecções cutâneas, alterações renais ou esfinterianas, cardiopatias agudas, sensibilidade comprovada ao cloro, hiper ou hipotensão sem controle, febre, úlceras, labirintite aguda.

No tratamento de pacientes hipertensos, por meio da hidroterapia, ocorre aumento do retorno venoso devido o aumento da função cardíaca, o que faz com que o coração receba mais sangue proveniente dos membros, melhore a complacência final diastólica e reduza a frequência cardíaca de repouso e a resistência periférica total (RPT). No entanto, pacientes com pressão arterial descontrolada podem sofrer alterações para mais ou para menos nos valores pressóricos, o que pode se tornar um fator restritor da hidroterapia para pacientes portadores de hiper ou hipotensão sem controle.^{25,26}

Os exercícios de condicionamento cardiovascular na água incluem andar, correr, pular, nadar, chutar entre outras atividades rítmicas contínuas que elevam o metabolismo e com isso melhoram a função cardiovascular. Nas atividades aeróbicas aquáticas são realizados movimentos agrupados sequencialmente e com intensidade significativa por tempo suficiente para

produzir os benefícios do treinamento. A aeróbica aquática refere-se ao exercício aquático vertical que inclui andar, correr, pular, entre outros padrões de coordenação, que podem ou não incluir natação ou exercícios calistênicos.²⁴

A realização de exercícios dentro da água produz alguns efeitos fisiológicos importantes como o aumento da circulação sanguínea, aumento da resistência do sistema cardiovascular, melhora no sistema cardiorrespiratório, além de proporcionar mínimo impacto às articulações e melhorar os aspectos físicos, psicológicos e sociais, proporcionando bem estar ao indivíduo praticante. A água apresenta propriedades físicas favoráveis para a realização dos programas de exercícios. Devido a sua viscosidade, apresenta maior resistência para a realização dos movimentos. Devido a sua densidade permite a flutuação o que facilita a execução dos movimentos, deixa as articulações livres de atritos e diminui os riscos de lesões.²⁷

Há diversos estudos que demonstram a eficiência do exercício aeróbio no tratamento das doenças cardiopulmonares, mas a maioria dos estudos foi realizada no solo e poucas pesquisas utilizaram o meio aquático como proposta de treinamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto o solo quanto a água são meios de tratamento eficazes e podem proporcionar adaptações no sistema cardiovascular, melhorar a tolerância ao exercício, a força muscular, minimizar a sensação de dispnéia e aumentar a capacidade para as atividades funcionais.

Ribeiro et al.²⁸, Neder et al.²⁹ e Panizzi et al.³⁰ destacam que a reabilitação pulmonar proporciona ganhos significativos no que diz respeito ao exercício, força, dispnéia e atividades funcionais de pneumopatas.

No que se relaciona ao programa de reabilitação pulmonar no meio aquático há escassez de estudos específicos. No entanto Bates, Hanson⁷; Skinner, Thomson²¹; Champion³¹; Caromano, Candeloro³²; Kabuki, Sá³³ e Severino et al.³⁴ ressaltam que o meio aquático é bastante eficaz na reabilitação de indivíduos portadores de DPOC, porque além de atuar de maneira benéfica com os efeitos mais peculiares do programa de reabilitação pulmonar frente ao exercício físico, a água apresenta propriedades que somando-se aos efeitos da reabilitação torna o tratamento mais completo e eficaz.

A reabilitação cardíaca em portadores de hipertensão tanto no solo, quanto na água são bem elucidados tornando-se um meio de

tratamento significativo que proporciona adaptações no sistema cardiovascular. Tais benefícios podem ser esclarecidos por McArdle, Katch e Kath³⁵; Gomes³⁶; Carvalho³⁷ e pelo American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation²⁶ que ressaltam a hipertrofia excêntrica do miocárdio e as alterações hemodinâmicas decorrentes da vasodilatação em virtude do metabolismo condicionado pelo exercício. Além disso autores como Porcari, Fernhall e Wilson²⁵; Champion³¹; Kabuki e Sá³³; Gonçalves e Padilha³⁸ demonstram que as alterações com o treinamento na água oferecem maior resistência e provocam vasodilatação, que somando-se aos efeitos do condicionamento físico atuam benéficamente na redução da resistência vascular e na redução do estresse dos membros permitindo exercícios com maior duração.

Em um estudo realizado por Gomes³⁶ o autor buscou definir através de um indivíduo do sexo masculino com faixa etária de 50 anos o papel do fisioterapeuta no tratamento do paciente portador de hipertensão e promover através da reabilitação cardiovascular resultados significativos no sistema cardiocirculatório comprovando a sua eficiência como terapêutica não medicamentosa no portador de hipertensão. As atividades seguiram um protocolo de reabilitação cardiovascular e consistia em um relaxamento inicial por cinco minutos, alongamento de tríceps sural, isquiotibiais, adutores e quadríceps, e aquecimento a 40% da FCmáx, treinamento aeróbico na esteira a 60% do VO₂máx, equivalente a 72% da FCmáx por 30 minutos, desaquecimento por 10 minutos e relaxamento por 10 minutos, 5 vezes por semana durante 6 semanas (S1, S2, S3, S4, S5 e S6), com duração de 60 minutos cada sessão. As medidas da PA e FC foram mensuradas a cada cinco minutos e os dados coletados foram anotados e arquivados em ficha. Através dos resultados o autor verificou que houve diminuição significativa na FC de repouso, mas não nos valores de PAS e PAD, confirmando assim estudos previamente realizados sobre reabilitação cardíaca no solo e seus efeitos no sistema cardiocirculatório.

Carvalho³⁷ em seu estudo buscou através de uma revisão de literatura esclarecer os efeitos da reabilitação cardíaca com exercícios físicos de elevado grau de atividade dinâmica no sistema cardiovascular e verificou que a sobrecarga de volume resulta em crescentes aumentos do volume diastólico ventricular e do consumo máximo de oxigênio, relacionados inversamente com a redução da frequência cardíaca de repouso.

Caromano e Candeloro³² buscaram analisar em 16 idosos com faixa etária entre 65 e

70 anos as conseqüências cardiocirculatórias de um programa de hidroterapia. O programa constou de 32 sessões, com duração de uma hora de duração cada sessão, composta de exercícios em imersão para ganho de força muscular e flexibilidade, com grau de dificuldade crescente, em sete fases. As medidas de PAS, PAD e FC foram coletadas ao final de cada fase, em quatro momentos: a) repouso fora da água, b) em repouso três minutos após imersão, c) em imersão ao final dos exercícios, e d) três minutos após a saída da piscina com nível de significância $p < 0,05$. Pode-se observar que ao se comparar a sessão de base (5a) com a última (32a) houve quedas significantes de 5,6 mmHg na média da PAS e de 9,7 mmHg na média da PAD de repouso, e um aumento, não estatisticamente significativo de 1,0 bpm na média da FC de repouso. Assim, os autores sugerem que a hidroterapia pode afetar positivamente o sistema cardiocirculatório por meio de exercícios de força e flexibilidade em imersão, com grau de dificuldade crescente.

Kabuki, Sá³³ em seu estudo procurou verificar os efeitos da hidroterapia na PA e FC antes e após cada sessão em dois pacientes (um do sexo feminino e outro do sexo masculino) com faixa etária de 65 anos portadores de acidente cerebrovascular. Foram realizadas 24 sessões de hidroterapia baseadas em exercícios de alongamento global, exercícios ativo-livres, exercícios passivos e de condicionamento cardiorrespiratório, em água aquecida a 34°C, no qual foram analisadas a frequência cardíaca e a pressão arterial antes e após cada sessão. Os autores observaram que houve diminuição da PAS em 4,1% e da PAD em 10,1% após as terapias. A FC teve seu valor aumentado após as sessões de 15,3%, porém durante os treinos cardiorrespiratórios com a imersão de face, houve uma diminuição da frequência cardíaca em 1%. Assim, pode-se afirmar que a hidroterapia e a atividade física, quando associadas, atuam na redução da PA e da FC.

Gonçalves e Padilha³⁸ observaram o comportamento do sistema cardiocirculatório em 24 voluntários do sexo masculino através da hidrocinesioterapia em diferentes temperaturas de imersão ao nível de manúbrio esternal. O comportamento do sistema cardiocirculatório foi analisado antes e após a imersão através de sensores de batimentos. Foram avaliados durante a imersão no 1º, 10º, 30º e 60º minutos, tanto na água aquecida como na não aquecida, e concluíram que a imersão nas temperaturas abaixo de 35°C houve bradicardia.

Muitos estudos demonstram significativamente que as alterações com o treinamento incluem hipertrofia excêntrica miocárdica com melhora na função do miocárdio,

aumento do diâmetro da artéria coronária e na proporção entre os capilares e as fibras miocárdias. Há evidências que o treinamento melhora a complacência final diastólica ventricular esquerda. Além disso, é de se notar que as alterações hemodinâmicas após o treinamento englobam reduções na frequência cardíaca de repouso e redução da resistência periférica total (RPT).²⁶

McArdle, Katch e Katch³⁵ esclarecem as respostas do exercício físico frente as adaptações cardiovasculares. Sabe-se que o exercício físico provoca vasodilatação em virtude do metabolismo. Assim, os aumentos focais na temperatura, no fluxo sanguíneo e a presença de dióxido de carbono, adenosina, níveis de magnésio e potássio, a acidez e a produção de óxido nítrico promovem uma dilatação dos vasos sanguíneos devido a liberação de gás nítrico por células endoteliais que reduzem a resistência vascular, o que pode atuar de maneira benéfica em hipertensos.

Os benefícios terapêuticos dos exercícios na água são inúmeros, entre os quais pode-se destacar o fortalecimento dos músculos enfraquecidos que são favorecidos pela maior resistência da água comparada ao ar. Além disso, Campion³¹ ressalta uma melhoria na circulação. Tal melhoria pode ser esclarecida por Kabuki e Sá³³ através do mecanismo de imersão, que provoca uma vasodilatação nas arteríolas, e produz uma redução na resistência periférica, levando a uma queda da PA. Outro aspecto importante é destacado por Campion³¹, visto que na água há alívio do estresse sobre as articulações sustentadoras de peso, o que permite que se realize movimentos em força gravitacional reduzida. Assim, tal propriedade física pode ser de grande valia na reabilitação cardíaca de indivíduos hipertensos obesos. Além disso, a hidroterapia, principalmente em temperaturas entre 30 e 33°C, atua como facilitadora para que ocorra uma vasodilatação periférica, e o empuxo da água reduza significativamente o estresse dos membros inferiores, permitindo assim, uma atividade de exercícios de longa duração.²⁵

Ao verificar os efeitos da hidroterapia e da reabilitação cardíaca para pacientes hipertensos, nota-se que ambas as abordagens possuem significância no âmbito científico, o que faz com que o indivíduo apresente resultados significativos no controle da pressão arterial e da frequência cardíaca em repouso. No entanto, percebe-se que no tratamento de pacientes portadores de HAS, o exercício no ambiente aquático levanta questões que precisam ser levadas em conta, tais como o monitoramento das respostas cardiovasculares do paciente ao exercício físico e a maneira de lidar com as

situações de emergência. Porcari, Fernhall e Wilson²⁵ ressaltam que nos estágios iniciais do programa de exercícios, a PA e a FC devem ser aferidas com frequência e à medida que os pacientes evoluem o monitoramento pode diminuir. Os procedimentos de emergência devem ser bem planejados, pois o tratamento na água dificulta a detecção de sinais e a realização de procedimentos de urgência, assim, torna-se necessário a presença de equipamentos como pranchas de drenagem e a presença de pelo menos dois membros da equipe nas sessões. Caso ocorram eventos de emergência, o paciente precisa ser removido da água o mais rápido possível.

Pacientes portadores de DPOC apresentam deterioração da função pulmonar, fraqueza muscular respiratória e periférica, fatores estes responsáveis pelo desenvolvimento de quadros de intolerância ao exercício físico, o que compromete as AVD's e a qualidade de vida.^{5,15}

Ribeiro et al.²⁸ em seu estudo realizaram um programa de reabilitação pulmonar (PRP) composto por sessões de 30 minutos de exercício em esteira ergométrica, com oito minutos de treinamento para MMSS com halteres e 15 minutos de reeducação respiratória (RR). Os pacientes foram submetidos à avaliação antes e após o PRP, por meio de espirometria, teste de caminhada de seis minutos (TC6), avaliação da sensação de dispnéia, teste incremental em esteira (TIE) e força muscular respiratória. Os pacientes apresentaram aumento significativo da distância percorrida no TC6, redução significativa da dispnéia em repouso e na mesma intensidade de esforço do TIE, apresentaram ainda melhora significativa das variáveis PImax e PEmax, e concluíram que o PRP melhorou a tolerância aos esforços físicos, a força muscular respiratória e a sensação de dispnéia em pacientes com DPOC.

Neder et al.²⁹ buscou determinar os efeitos da reabilitação pulmonar em 36 pacientes com DPOC (25 com doença leve a moderada). Antes e após o programa multidisciplinar de RP foram realizadas: avaliação clínica e antropométrica, teste de marcha incentivada de seis minutos (TM6), espirometria, gasometria arterial, mensuração das pressões respiratórias máximas e teste de exercício cardiopulmonar máximo limitado por sintomas. O programa foi composto por treinamento supervisionado de membros superiores e inferiores (24 sessões/60 minutos) com frequência cardíaca-alvo (FC) ao nível do limiar aeróbio (LA). Nos pacientes sem LA identificado (n=6), o treinamento foi realizado na carga correspondente a 90% da FCmáx atingida. Após o programa houve melhora significativa da tolerância ao exercício submáximo em 80,5%

dos pacientes, com aumento significativo nos valores médios alcançados no teste de caminhada. O restante dos pacientes, cinco deles, apresentavam VEF1<35% do previsto e seis hipoxemia significativa, sendo que seis haviam treinado numa carga sub-LA. Em relação ao ganho aeróbio efetivo (GAE) este esteve associado com idade abaixo da mediana do grupo, 65 anos (p<0,05), VO₂LA pré-RP abaixo do limite inferior da normalidade, 40% do VO₂max previsto (p<0,01), IMC acima do limite inferior de normalidade, 18,5 (p<0,01), VEF1 e PImax > 60% do prev. (p<0,05). Além disso, houve redução do percentual do escore de dispnéia no exercício máximo e aumento da PImax e do IMC (p<0,05) em pacientes com GAE (grupo I) e sem GAE (grupo II). Concluíram que após a RP ocorreu um aumento da tolerância ao exercício submáximo em 80,5% dos pacientes; entretanto, o GAE foi evidenciado em apenas 41,6%, e tal achado esteve associado com aumento do IMC e da PImax, além da redução significativa da dispnéia no exercício máximo.

Panizzi et al.³⁰ avaliaram os efeitos de um protocolo experimental de curta duração de RP sobre a capacidade funcional de 15 voluntários com DPOC estabilizada de grau moderado ou grave. O programa de reabilitação pulmonar constou de 15 sessões, cinco vezes por semana. A capacidade funcional dos voluntários foi avaliada por meio da distância percorrida no teste da caminhada de seis minutos (TC6). Os autores observaram que houve aumento de 10,56% da distância percorrida no TC6 após o programa de RP. Assim, pôde-se concluir que o programa de RP é capaz de aumentar a capacidade funcional de portadores de DPOC.

Bendstrup et al.³⁹ também constataram melhoras da distância percorrida e conseqüentemente da capacidade funcional em um PRP com 12 semanas de duração.

Finnerty et al.⁴⁰ também observaram melhoras significativas em 65 pacientes com DPOC sendo 44 homens e 21 mulheres, com média de idade de 69,5 ± 9,2 anos, VEF1 de 41 ± 18,5% do previsto ou 0,99 ± 0,39 l e CVF de 1,85 ± 0,65 l, obtendo assim, um aumento de 51 m após a realização do PRP com seis semanas de duração por meio de dois encontros semanais.

Os benefícios da atividade física estão muito bem documentados na literatura, e o treinamento de exercício resistido tornou-se muito popular nos programas de reabilitação.

Fisiologicamente, nota-se que o programa de reabilitação apresenta resultados satisfatórios devido as diversas respostas fisiológicas do exercício sobre o aparelho cardiovascular e pulmonar.

Verrill⁴¹ destaca que a força física aumenta a confiança para desempenhar com eficácia as AVD's. Assim, através de um PRP pode-se aumentar a força dos membros inferiores e superiores, o que permite menor gasto energético e maior eficiência de movimento nas AVD's. Além disso, os outros efeitos do treinamento, tais como hipertrofia excêntrica miocárdica, melhora na função do miocárdio, melhora na complacência final diastólica ventricular esquerda, redução da frequência cardíaca e pressão arterial de repouso, também agem diretamente no aumento do bem-estar social e da confiança do paciente em relação às tarefas específicas de força.

Severino et al.³⁴ buscou comparar o desempenho de 10 pacientes com DPOC tratados com hidroterapia associada à RP com aqueles tratados com a RP exclusiva tradicional no solo. O grupo I participou do programa de hidroterapia uma vez por semana e do PRP duas vezes por semana. O grupo II participou somente do PRP três vezes por semana. Os dois grupos foram tratados por um período de três meses, sendo avaliados pelo Teste incremental de MMSS ao ingressarem na pesquisa e ao final do trimestre observando-se os parâmetros de FC, f, dispnêa, cansaço de MMSS, carga máxima alcançada e SatO₂. Os autores observaram melhora de 33% nos parâmetros de FC, f e SatO₂ nos indivíduos do grupo I, acima dos pacientes que estavam apenas na RP. Observou-se que o PRP associado à hidroterapia possibilita um aumento no condicionamento físico e nas atividades funcionais mais eficaz do que o PRP isolado.

Cunha⁴² acrescenta que a limitação ao exercício, a dispnêa e a fadiga precoce, comum nos portadores de DPOC podem ser minimizadas com a implantação de um PRP, o que possibilita uma melhora da tolerância subjetiva ao exercício e uma redução da dispnêa e da fadiga, o que contribui para uma melhoria da qualidade de vida do portador de DPOC.

Por outro lado, sabe-se que durante a imersão ocorrem alterações hemodinâmicas e nas pressões do gradil costal e abdômen, além de aumento do volume central. Skinner, Thomson²¹ e Kabuki; Sá³³ ressaltam que a imersão provoca uma vasodilatação nas arteríolas, o que produz uma redução na resistência periférica levando assim à uma queda da pressão arterial. Já o estudo de Caromano; Candeloro³² ressaltam que o centro diafragmático sofre um deslocamento, a pressão intratorácica aumenta de 0,4 mmHg para 3,4 mmHg; a pressão transmural nos grandes vasos aumenta de 3 a 5 mmHg para 12 a 15 mmHg, o que faz com que o indivíduo no meio aquático aumente em 65% o seu trabalho respiratório.

Contudo tal abordagem apresenta-se como um risco para pacientes com hipertensão arterial sistêmica não controlada, pois a atividade física na água inviabiliza a monitorização rigorosa dos dados vitais. Além disso, sabe-se que a água por meio da imersão e do tipo de temperatura, pode atuar na pressão arterial reduzindo-a ou aumentando-a, o que acaba sendo um forte indicativo de restrição da hidroterapia para pacientes portadores de hiper ou hipotensão sem controle.^{25,26}

Em geral nota-se uma carência em estudos que comparam os efeitos dos programas de reabilitação cardiopulmonar no solo e em meio aquático. Entretanto autores como Bates; Hanson⁷ e Campion³¹ ressaltam que o ambiente aquático é um excelente meio para produzir progressões nos exercícios, devido ao mesmo oferecer maior resistência que o ar e não sobrecarregar as estruturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há evidências que a reabilitação na água aumente os riscos de eventos desfavoráveis.

A reabilitação cardiopulmonar gera benefícios concretos na melhoria da tolerância ao exercício, força muscular, minimização da sensação de dispnêa e aumento das atividades funcionais, em decorrência das respostas fisiológicas do exercício no aparelho cardiovascular e pulmonar. A reabilitação em meio aquático mostra-se como outra forma terapêutica disponível. Apesar da carência em estudos da área, nota-se que a água e suas propriedades físicas somando-se aos efeitos fisiológicos do exercício podem atuar de maneira benéfica e ainda mais satisfatória ao organismo comparando-se à reabilitação convencional isolada.

A reabilitação de forma geral apresenta benefícios concretos no aparelho cardiovascular e pulmonar. Contudo, foi possível verificar que possivelmente a reabilitação na água favoreça o condicionamento físico e melhorias nas atividades funcionais superiores às obtidas com a reabilitação no solo, tornando-se assim uma possibilidade de tratamento mais completa e eficaz em portadores de doenças cardiopulmonares.

São necessários mais estudos específicos para elucidar melhor o tema proposto.

REFERÊNCIAS

1. Pinto-Plata VM, Cote C, Cabral H, Taylor J, Celli BR. The 6-min walk distance: change over time and value as a predictor of survival in severe COPD. *Eur respir j.* 2004; 23(1): 28-33.
2. Guyton AC, Hall JE. *Tratado de fisiologia médica.* 11ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006. 1115 p.
3. Porto CC. *Doenças do coração: prevenção e tratamento.* 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. 1116 p.
4. Hartley LH, Ribeiro JP. Adaptações Cardiovasculares e Metabólicas ao Treinamento Físico de Coronariopatas. *Rev bras ciênc esporte.* 1982; 3(2): 41-9.
5. Rodrigues SL. *Reabilitação Pulmonar Conceitos Básicos.* 1ª Ed. São Paulo: Manole; 2003.
6. New Zealand Guidelines Group (NZGG). *Cardiac rehabilitation. Evidence-Based Best Practice Guideline.* Wellington, New Zealand: NZGG; August 2002.
7. Bates A, Hanson N. *Exercícios Aquáticos Terapêuticos.* São Paulo: Manole; 1998. 320p.
8. Godoy DV, Godoy EF. Redução nos níveis de ansiedade e depressão de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) participantes de um programa de reabilitação pulmonar. *J pneumol.* 2002; 28(3): 120-4.
9. Paulin E. Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade da caixa torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J pneumol.* 2003; 29(5): 287-94.
10. Dourado VZ, Godoy I. Recondicionamento muscular na DPOC: principais intervenções e novas tendências. *Rev bras med esporte.* 2004 jul/ago; 10(4): 331-4.
11. Filho J. DPOC: enfisema e bronquite. [acesso 17 nov 2014]. Disponível em: www.wgate.com.br/fisioweb. 2000.
12. Brandão AP, Brandão AA, Magalhães MEC, Pozzan R. Epidemiologia da hipertensão arterial. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.* 2003; 13 (1): 7-19.
13. Ferreira C, Filho CF, Meneghini A, Riera A RP. Benefícios do exercício físico na hipertensão arterial. 4º Congresso Virtual de Cardiologia. São Paulo; 2005.
14. Nobre F, Serrano J, Carlos V. Ed. *Tratado de cardiologia SOCESP.* Barueri: Manole; 2005. 1850 p.
15. Pryor JA, Webber BA. (Ed.). *Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos.* 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. 366 p.
16. Myers JN. Fisiologia e exercício cardiovascular. In: AACVPR. *Compêndio de Programas de Reabilitação Cardíaca.* São Paulo: Roca; 2007.
17. Moraes RS. *Diretrizes de Reabilitação Cardíaca.* Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2005 Maio; 84(5).
18. Godoy M. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* São Paulo. 1997; 69(4).
19. Ruiz M. DPOC. 1999. [acesso 17 nov 2014]. Disponível em: www.psfmonteverde.hpg.ig.com.br/dpoc.html.
20. Irwin S, Tecklin JS. *Fisioterapia cardiopulmonar.* 3ª Ed. São Paulo: Manole; 2003. 620 p.
21. Skinner AT, Thomson AM. *Duffield: Exercícios na água.* São Paulo: Manole; 1985. 210p.
22. Cureton KJ. Respostas Fisiológicas ao Exercício na Água. In: Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. *Reabilitação aquática.* São Paulo: Manole; 2000.
23. Shedahl LM, Buskirk ER, Loomis JL. Effect as head out water immersion on cardiorespiratory responses to dynamic exercise. *J Am Coll Cardiol.* 1987; 10: 1254-8.
24. Koury JM. *Programa de Fisioterapia Aquática: Um Guia para Reabilitação Ortopédica.* São Paulo: Manole; 2000.
25. Porcari JP, Fernhall BO, Wilson PK. *Programação aquática de reabilitação cardíaca.* In: Fardy PS, Franklin BA, Porcari JP, Verrill DE. *Técnicas de treinamento em reabilitação cardíaca.* São Paulo: Manole; 2001.
26. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Compêndio de programas de reabilitação cardíaca.* São Paulo: Roca; 2007.
27. Bonachela V. *Manual básico de hidroginástica.* Rio de Janeiro: Sprint; 1994. 93 p.
28. Ribeiro KP, Toledo A, Whitaker DB, Reyes LCV, Costa D. Treinamento muscular inspiratório na reabilitação de pacientes com DPOC. *Saúde em Revista, Piracicaba.* 2007 abr; 9(22): 39-46.
29. Neder JA, Nery LE, Cendon Filha SP, Ferreira IM, Jardim JR. Reabilitação pulmonar, fatores relacionados ao ganho aeróbico de pacientes com DPOC. *J pneumol.* 1997 mai-jun; 23(3): 115-23.
30. Panizzi EA, Pamplona CMA, Mozerle A, Nohama P. Capacidade Funcional em DPOC: efeitos de um programa de reabilitação pulmonar. 2001. [acesso 17 nov 2014]. Disponível em: <http://biblioteca.univap.br/dados/INIC/cd/epg/epg4/epg4-71.pdf>.
31. Campion MR. *Hidroterapia: Princípios e Prática.* Barueri-SP: Manole; 2000.
32. Caromano FA, Candeloro JM. *Fundamentos da Hidroterapia para Idosos.* Arq ciências saúde UNIPAR. 2001; 5(2): 187-95.

33. Kabuki MT, Sá TS. Os efeitos da hidroterapia na hipertensão arterial e frequência cardíaca em pacientes com AVC. *Rev neurociênc (Impr)*. 2007; 15(2): 131-4.
34. Severino FG, Morano MTAP, Pinto JMS. Hidroterapia no tratamento de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev bras promoç saúde (Impr)*. 2007; 20(4).
35. McArdle WD, Katch FI, Katch VI. *Fisiologia do Exercício, energia, nutrição e desempenho humano*. São Paulo: Manole; 2003.
36. Gomes PA. *Intervenção Fisioterapêutica no Paciente Hipertenso*. [monografia]. Faculdade de Fisioterapia do Centro de Universitário Hermínio Ometto; 2003.
37. Carvalho T. *Reabilitação cardiovascular, pulmonar e metabólica: Da fase I a fase IV*. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul*. 2006 Set-Dez; Ano XIII (9).
38. Gonçalves MN, Padilha RF. Estudo comparativo do comportamento da frequência cardíaca em diferentes temperaturas de imersão. 2005. [acesso 17 nov 2014]. Disponível em: <[HTTP://www.wgate.com.br](http://www.wgate.com.br)>.
39. Bendstrup KE, Ingemann JJ, Holm S, Bengtsson B. Out-patient rehabilitation improves activities of daily living, quality of life and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur respir j*. 1997; 10(1): 2801-6.
40. Finnerty JP, Keeping I, Bullough I, Jones J: The effectiveness of outpatient pulmonary rehabilitation in chronic lung disease: a randomized controlled trial. *Chest*. 2001; 119: 1705-10.
41. Verrill DE. *Técnicas de treinamento em reabilitação cardíaca*. São Paulo: Manole; 2001.
42. Cunha CEC. *Exercício na DPOC*. *SOCERJ*. 2007; Ano VIII (31).