

APLICABILIDADE TERAPÊUTICA DOS PRINCÍPIOS FÍSICOS DA ÁGUA

Daiana Pereira Martins Costa ⁽¹⁾, Larissa Coutinho de Lucena ⁽¹⁾,
Laura de Sousa Gomes Veloso ⁽²⁾

Centro de Ciências da Saúde/Departamento de Fisioterapia/MONITORIA

RESUMO

A hidroterapia é um dos recursos mais antigos da fisioterapia, sendo definida como o uso externo da água com propósitos terapêuticos, que utiliza os efeitos físicos, fisiológicos e cinesiológicos, advindos da imersão do corpo em piscina, como recurso auxiliar da reabilitação, ou na prevenção de alterações funcionais. Assim, o trabalho justifica-se pela necessidade de ensaios clínicos publicados que colaborem com a fundamentação teórica da prática fisioterapêutica em meio aquático, no tocante aos seus efeitos e princípios. Trata-se de um estudo teórico e descritivo, baseado na análise da literatura mundial sobre os princípios físicos da água e suas intervenções sobre o corpo imerso. Para tanto, os dados desse trabalho foram colhidos através de extensa revisão na literatura atual sobre Hidroterapia e seus princípios, buscando em artigos e publicações disponíveis em periódicos e em sites credenciados pelo portal CAPES. Pôde-se observar a influência da ação física da água sobre um corpo imerso em repouso e em movimento, fornecendo subsídios suficientes para o estabelecimento de objetivos fisioterapêuticos e um plano de tratamento adequado para cada paciente.

Palavras-chaves: Princípios físicos, Hidroterapia, Efeitos da imersão.

INTRODUÇÃO

A utilização da água com finalidades terapêuticas consiste em uma prática antiga das civilizações, e que, através de novas técnicas, mantém-se em constante redescoberta. A aplicação desse elemento pode ocorrer na Hidroterapia em seus três estados físicos e parte ou todo o corpo poderá ser tratado. A imersão do corpo em meio líquido tornou-se a técnica mais abrangente, proporcionando benefícios terapêuticos amplos; tantos físicos quanto psicológicos. Tais efeitos podem ser justificados pelas influências fisiológicas resultantes das propriedades físicas da água durante a imersão em piscina terapêutica (BIASOLI, 2006).

A autora acima (2006) afirma que uso da água para obtenção da cura vem sendo descrito desde a civilização grega (500 a.C.), com escolas de medicina criadas próximo às fontes para aplicação de técnicas aquáticas e sua utilização em tratamentos físicos específicos. Antes de uso exclusivo de atletas romanos, os banhos tornaram-se posteriormente centros para a saúde, higiene, repouso e atividades intelectuais, recreativas e de exercícios, de acesso coletivo. Em meados de 330 d.C., a principal finalidade dos banhos romanos era curar e tratar doenças reumáticas, paralisias e lesões. Considerado na Idade média como ato pagão, o uso das forças físicas e os banhos sofreram um declínio, o qual persistiu até o século XV, quando ocorreu um ligeiro ressurgimento.

(1) Bolsista (2) Voluntário/colaborador (3) Orientador/Coordenador (4) Prof. colaborador (5) Técnico colaborador

A hidroterapia é um dos recursos mais antigos da fisioterapia, sendo definida como o uso externo da água com propósitos terapêuticos (CAROMANO, 2002). Quando relacionado a programas de exercícios, o ambiente aquático apresenta inúmeras vantagens comparadas ao solo. Grande parte delas é mediada pelos efeitos fisiológicos do meio, advindos principalmente dos efeitos físicos da água (CAROMANO, 2007).

Segundo Candeloro e Caromano (2006) este é um recurso fisioterapêutico que utiliza os efeitos físicos, fisiológicos e cinesiológicos, advindos da imersão do corpo em piscina, como recurso auxiliar da reabilitação, ou na prevenção de alterações funcionais.

As autoras acima (2006) afirmam que as forças físicas da água agindo sobre um organismo imerso, provocam alterações fisiológicas extensas, afetando quase todos os sistemas do organismo. Os efeitos fisiológicos podem somar-se aos desencadeados pela prática de exercício físico na água, tornando as respostas mais complexas. Certamente estas respostas e seus efeitos terapêuticos em um organismo sadio, são diferentes das que ocorrem num corpo doente.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo descrever sobre os princípios físicos da água e suas aplicabilidades terapêuticas dentro da área de atuação da Hidroterapia, sendo justificado pela escassez de discussões e publicação em relação à temática escolhida, colaborando com a fundamentação da prática fisioterapêutica em meio aquático.

METODOLOGIA

O referido estudo trata-se de uma pesquisa descritiva, com base em revisão literária com análise de conteúdo, correlacionando a definição conceitual e a aplicabilidade terapêutica dos princípios físicos da água que norteiam a hidroterapia como recurso próprio da Fisioterapia. Os dados desse trabalho foram colhidos através de extensa revisão na literatura atual sobre Hidroterapia, buscando em artigos, publicações disponíveis em periódicos e em sites credenciados pelo portal CAPES. Os dados coletados foram armazenados e agrupados para posterior análise e dissertação, a partir de seleção cuidadosa e interpretação minuciosa dos mesmos.

OS PRINCÍPIOS FÍSICOS DA ÁGUA

De acordo com Candeloro (2002), a hidroterapia é um dos recursos mais antigos da fisioterapia, sendo definida como o uso externo da água com propósitos terapêuticos. A hidrostática, hidrodinâmica e termodinâmica são áreas da física que fundamentam a hidroterapia. As forças físicas da água que agem sobre um organismo imerso, provocam alterações fisiológicas extensas, afetando quase todos os sistemas do organismo. Os efeitos fisiológicos podem somar-se aos desencadeados pela prática de exercício físico na água, tornando as respostas mais complexas (MORRIS et al, 2000).

Os princípios hídricos podem ser divididos em hidrostática e hidrodinâmica, que estudam o comportamento dos líquidos em repouso e em movimento, sucessivamente. As principais propriedades físicas da água de maior alcance clínico sobre o corpo imerso são: densidade, empuxo, pressão hidrostática, turbulência, viscosidade, tensão superficial e refração (FINHOLDT, 2007).

A densidade é a relação entre a massa e o volume do corpo imerso. Determina a capacidade que o mesmo possui de flutuar ou submergir ao comparar a sua densidade com a da água. A densidade da água é igual a 1, já a de um corpo humano é de 0,93, por isso ele flutua. No caso do organismo humano, a densidade relativa varia com a composição corporal, de maneira que pessoas com maior quantidade de gordura flutuam com maior facilidade (CHÃO, 2004).

O autor acima (2004) afirma que o empuxo ou flutuação é uma força de sentido contrário à gravidade, confere ao corpo imerso um efeito de sustentação. Contrapõe-se ao acúmulo venoso nos membros inferiores, auxiliando na redução de edemas e facilitando a circulação venolinfática. A principal vantagem do empuxo é a redução do peso suporte.

A pressão exercida pelo líquido sobre o corpo submerso é denominada como pressão hidrostática (Lei de Pascal). Segundo Morris (2000), quanto maior a profundidade em que o corpo se encontra, maior será a pressão exercida sobre ele. Em um indivíduo que esteja em pé, a pressão hidrostática será maior na região de maior profundidade, ou seja, os pés. Se o objeto estiver em repouso, como em um relaxamento, a pressão exercida em todos os planos será igual, porém se o mesmo estiver em movimento juntamente com a água, a pressão apresenta-se reduzida, com um afundamento parcial provocado pelo empuxo. Esta propriedade permite a melhora da condição respiratória dos pacientes imersos, uma vez que existe uma resistência à expansão torácica, assim como o aumento do débito cardíaco e da diurese.

A turbulência consiste no fluxo irregular das moléculas de água, está relacionado com a pressão e a velocidade através de um fluxo de corrente. Quanto maior a velocidade do movimento maior a turbulência. Aplicada em outras técnicas, a turbulência pode funcionar como uma massagem profunda, provocando a pressão e o alongamento dos tecidos tensos, bem como da estimulação dos mecanorreceptores levando ao alívio da dor (CANDELORO, 2002).

A viscosidade ou resistência do fluido é outra propriedade resultante da fricção entre as moléculas do fluido, que tendem a aderir-se à superfície do corpo que se move através dele, causando resistência ao seu movimento. O aumento da temperatura reduz a viscosidade do líquido, logo piscinas aquecidas apresentam menor viscosidade que piscinas frias. A refração é a deflexão de um raio ao passar de um meio menos denso a um mais denso ou vice-versa (CHÃO 2004).

De acordo com Chão (2004), os efeitos físicos da água são mecânicos e térmicos, e a combinação destes aos efeitos do exercício em imersão resulta nas respostas fisiológicas da

imersão na água. Os efeitos térmicos da água permitem a troca de calor com o corpo imerso por duas vias: condução e convecção. A primeira ocorre pelo movimento normal de energia do corpo mais quente em direção ao mais frio, enquanto a segunda consiste na perda que ocorre pelo movimento da água contra o corpo, mesmo em temperaturas idênticas. Os efeitos variam com a duração do exercício, seu tipo, progressão e intensidade, temperatura da água, postura adotada, e patologia do paciente.

RESULTADOS

No sistema cardiovascular observa-se, como consequência da pressão hidrostática, o deslocamento de aproximadamente 700 ml de volume sanguíneo dos membros inferiores para a região do tórax e coração. Há um aumento de 60% do volume central e redistribuição dos fluidos extravasculares para o espaço vascular, que caracteriza uma hipervolemia central. O retorno venoso proporcionado ocorre quando o nível da água está acima do processo xifóide. O aumento no débito cardíaco é proporcional à temperatura, e ocorre principalmente pelo aumento no volume sistólico, já que a frequência cardíaca quase não se altera. A frequência cardíaca altera-se proporcionalmente à intensidade do exercício e temperatura da água, permanecendo, porém menor que nos exercícios realizados no solo (BECKER; COLE 2000). A pressão hidrostática auxilia na diminuição da descarga de peso sobre os membros inferiores, na resolução de edemas e pode servir como exercício respiratório em algumas doenças respiratórias (CAROMANO, 2002).

No sistema respiratório as alterações são originadas pela compressão da caixa torácica e abdome. A pressão intratorácica aumenta e há o deslocamento do diafragma cranialmente. Tais alterações elevam o trabalho respiratório em até 65%, proporcionando uma melhora na capacidade aeróbica e trocas gasosas mais efetivas (BECKER; COLE 2000).

Os exercícios no meio aquático estimulam o metabolismo e o relaxamento da musculatura esquelética. Os resultados incluem a redução do espasmo e da fadiga muscular, analgesia, facilitação do alongamento, melhora da amplitude de movimento, do condicionamento físico e da força muscular, assim como uma recuperação das lesões (BIASOLI, 2006).

Os efeitos predominantes nos sistema nervoso são a sensação de relaxamento e a influência sobre a percepção da dor. Terminações nervosas são afetadas, incluindo receptores de temperatura, tato e pressão; e a exposição prolongada é capaz de diminuir a sensibilidade e condução da fibra nervosa lenta. A modulação algica aumenta com a temperatura e a turbulência da água.

A imersão afeta os sistemas reguladores renais de acordo com a pressão hidrostática, proporcionando aumento da diurese, da natriurese e da potassiurese. A ação do peptídeo natriurético atrial (PNA) associada à inibição do hormônio antidiurético (ADH), da aldosterona e do sistema renina-angiotensina ocasionará um aumento do volume do sangue central, do

retorno venoso e débito cardíaco. O fluxo de sangue para os rins aumenta e se eleva o transporte de sódio tubular. A pressão renal venosa aumenta levando à maior excreção de sódio em indivíduos com o sódio corporal total normal. Essa excreção é acompanhada por água livre, criando parte do efeito diurético da imersão, sendo este um efeito de contra-indicação para paciente com incontinência. (FINHOLDT, 2007)

Alguns estudos relatam a ação da aplicação do calor úmido no sistema imunológico, no qual este poderia penetrar até 3,4 cm, atingindo inclusive camadas musculares superficiais. Promove o aumento do número de leucócitos, além da melhora das condições tróficas, levando a um quadro geral mais saudável do paciente (BIASOLI, 2006).

A maioria das alterações fisiológicas relacionam-se à temperatura da água, cujo valor ideal não é unânime entre os diversos autores, mas de forma geral varia entre 33°C a 39°C. Numa temperatura de 34°C, há a estimulação da circulação arterial periférica, que melhora quando associada aos exercícios terapêuticos. A 25° C, a frequência cardíaca cai aproximadamente 20% enquanto em temperatura termoneutra essa queda é menor que 15%. Em temperaturas quentes a frequência cardíaca eleva-se, contribuindo para o principal aumento no débito cardíaco em temperaturas altas (FINHOLDT, 2007).

A realização de exercícios vigorosos em água aquecida (35°C) resulta em aumento da temperatura central para 39°C e fadiga prematura. O exercício vigoroso em água fria (18°C) resulta em diminuição da temperatura corporal central para aproximadamente 36°C, associada com a inabilidade de realizar contração muscular. Um corpo imerso numa massa de água torna-se um sistema dinâmico. Se a temperatura da água exceder a temperatura do corpo submerso, o sistema equilibra-se. Se a temperatura da água exceder a temperatura do corpo, o corpo submerso aquece-se através de transferência de energia calórica da água para o corpo (CAROMANO, 2002).

Além de todos os benefícios fisiológicos do meio aquático, as atividades realizadas neste ambiente por si só, oferecem um momento de lazer e descontração, que promove a interação social e o bem estar psíquico aos seus adeptos. Seus efeitos nos sistemas corporais têm sido aproveitados no processo de reabilitação das mais diversas áreas, entre elas: ortopedia, neurologia, pediatria e gineco-obstetrícia.

CONCLUSÃO

Todos os princípios físicos são clinicamente úteis, sem modificação adicional, embora possam ser ampliados para uma variedade de situações clínicas, mediante equipamentos adicionais. De forma geral, a densidade pode ser alterada para facilitar ou resistir movimentos e auxiliar na sustentação e flutuação do corpo. A força de flutuação também pode auxiliar a atingir os objetivos acima, além de poder auxiliar em técnicas de mudança de decúbito e facilitar o deslocamento de todo corpo, como por exemplo, durante a marcha. A pressão hidrostática auxilia na diminuição da descarga de peso sobre os membros inferiores, na

resolução de edemas e pode servir como exercício respiratório em algumas doenças respiratórias. A viscosidade provoca resistência ao deslocamento (CAROMANO, 2002).

A autora acima (2002) afirma que a variação no ambiente aquático, como a produção de turbulência, cria um meio interessante para o trabalho do equilíbrio estático e dinâmico. O fluxo também pode ser modificado por equipamentos como palmares, que dependendo de como são utilizados, podem dificultar ou facilitar um determinado movimento. O movimento em meio aquoso sendo dependente da forma do corpo ao se deslocar na água e da velocidade, pode ser modificado de inúmeras maneiras, criando as mais diversas situações terapêuticas. A força de arrasto pode ser utilizada para facilitar os movimentos, tanto do paciente quanto do terapeuta. Uma vez o paciente posicionado atrás do terapeuta, o movimento de resistência é vencido pelo terapeuta e facilitado para o paciente. O inverso é verdadeiro. A utilidade da temperatura tépida da água depende de sua grande capacidade de reter e transferir calor. Para o organismo humano significa conforto, melhora da circulação periférica e alívio da dor.

O fisioterapeuta deve cuidar da temperatura da água da piscina e da temperatura e umidade do ar, pois o excesso ou queda acentuada de temperatura pode provocar desequilíbrios e até danos ao organismo do paciente. Do ponto de vista fisiológico, inúmeras respostas são desencadeadas pela ação das forças físicas agindo sobre o corpo imerso na água, como as de reajuste dos sistemas circulatório, respiratório, renal e a ativação dos mecanismos de termorregulação. Estas respostas podem somar-se às desencadeadas pela realização de exercício físico (CAROMANO, 2002).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BIASOLI, M. C.; MACHADO, C. M. C. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. **Revista Brasileira de Medicina**. v.63 n.5. Maio/ 2006.

BIASOLI, M. C.; MACHADO, C. M. C. Hidroterapia: técnicas e aplicabilidades nas disfunções reumatológicas. **Temas de Reumatologia Clínica**. v.7, n.3, Junho/2006.

CANDELORO, J. M.; CAROMANO, F. A.; FILHO THEMUDO, M. R. F. Efeitos fisiológicos da imersão e do exercício na água. **Revista Fisioterapia Brasil**. Ano 4, n.1, jan/2003.

CANDELORO J. M., CAROMANO F. A. Discussão crítica sobre o uso da água como facilitação, resistência ou suporte na hidrocinesioterapia. **ACTA FISIATRICA**; 13(1): 7-11, São Paulo, 2006.

CAROMANO, F. A.; CUNHA, M. C. Efeitos fisiológicos da Imersão e sua relação com a privação sensorial e o relaxamento em Hidroterapia. **Revista de Terapia Ocupacional da USP**. v. 8, n.6, jun/jul - 2003.

CAROMANO, F. A., NOWOTNY, J. P. Princípios físicos que fundamentam a hidroterapia. **Fisioterapia Brasil**, v. 3, n.6, nov/dez - 2002.

CAROMANO, Fátima Aparecida et al. Exercícios respiratórios na expansibilidade torácica de idosos: exercícios aquáticos e solo. **Fisioterapia em Movimento**. Curitiba, v. 20, n. 2, p. 33-40, abr./jun., 2007.

CHÃO, C.C.; IDE, M.R.; FARIAS N.C. ROSA, A.R.; YNOUE, A.T. Fisioterapia aquática nas disfunções do aparelho locomotor. **Anais do 2º Congresso brasileiro de extensão universitária**. set/2004. Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE

FINHOLDT, M.C. "**Análise da função autonômica sobre o sistema cardiovascular em humanos submetidos à mudança postural e imersão em água**". Tese de Mestrado em Patologia Clínica. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM, Brasil. 2007

MORRIS, D. M. Reabilitação aquática do paciente com prejuízo neurológico. In: RUOTI, R. G.; MORRIS, D. M.; COLE, A. J. **Reabilitação Aquática**. São Paulo: Manole, 2000. p. 117-118.