

HI DRO TE RA PIA

TEORIA E
PRÁTICA

PALLOMA RODRIGUES DE ANDRADE
ORGANIZADORA

EJ Editora
UFPB

HI DRO TE RA PIA

TEORIA E
PRÁTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Reitora

VALDINEY VELOSO GOUVEIA

Vice-reitora

LIANA FILGUEIRA ALBUQUERQUE



EDITORA UFPB

Diretor

REINALDO FARIAS PAIVA DE LUCENA

Chefe de produção

JOSÉ AUGUSTO DOS SANTOS FILHO

Conselho editorial

Adailson Pereira de Souza (Ciências Agrárias)
Eliana Vasconcelos da Silva Esvael (Linguística, Letras e Artes)
Fabiana Sena da Silva (Interdisciplinar)
Gisele Rocha Côrtes (Ciências Sociais Aplicadas)
Ilda Antonieta Salata Toscano (Ciências Exatas e da Terra)
Luana Rodrigues de Almeida (Ciências da Saúde)
Maria de Lourdes Barreto Gomes (Engenharias)
Maria Patrícia Lopes Goldfarb (Ciências Humanas)
Maria Regina Vasconcelos Barbosa (Ciências Biológicas)

Conselho científico

Maria Aurora Cuevas-Cerveró (Universidad Complutense Madrid/ES)
José Miguel de Abreu (UC/PT)
Joan Manuel Rodriguez Diaz (Universidade Técnica de Manabí/EC)
José Manuel Peixoto Caldas (USP/SP)
Letícia Palazzi Perez (Unesp/Marília/SP)
Anete Roesse (PUC Minas/MG)
Rosângela Rodrigues Borges (UNIFAL/MG)
Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti (Unesp/Marília/SP)
Leilah Santiago Bufrem (UFPR/PR)
Marta Maria Leone Lima (UNEB/BA)
Lia Machado Fiuza Fialho (UECE/CE)
Valdonilson Barbosa dos Santos (UFCG/PB)

Editora filiada à:



Palloma Rodrigues de Andrade
(organizadora)

HIDROTERAPIA:

TEORIA E PRÁTICA

João Pessoa
Editora UFPB
2020

Direitos autorais 2020 – Editora UFPB
Efetuado o Depósito Legal na Biblioteca Nacional, conforme a
Lei nº 10.994, de 14 de dezembro de 2004.

Todos os direitos reservados à Editora UFPB

É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do Código Penal.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade do autor.

Projeto Gráfico

Editora UFPB

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

H632 Hidroterapia: teoria e prática / Palloma Rodrigues de Andrade
(organizadora). - João Pessoa: Editora UFPB, 2020.
368 p.: il.

ISBN: 978-65-5942-007-0

Recurso digital (27,1MB)

Formato: PDF

Requisito de Sistema: Adobe Acrobat Reader

1. Hidroterapia. 2. Hidrocinesioterapia. 3. Terapia aquática. 4.
Fisioterapia aquática. I. Andrade, Palloma Rodrigues de. II. Título.

UFPB/BC

CDU 615.838

Livro aprovado para publicação através do Edital Nº 01/2020/Editora
Universitária/UFPB - Programa de Publicação de E-books.

EDITORA UFPB

Cidade Universitária, Campus I, Prédio da editora Universitária,
s/n João Pessoa – PB . • CEP 58.051-970

<http://www.editora.ufpb.br>

E-mail: editora@ufpb.br

Fone: (83) 3216-7147

SUMÁRIO

PREFÁCIO	8
-----------------------	----------

SESSÃO I: CONCEITOS FUNDAMENTAIS

CAPÍTULO 1: HIDROTERAPIA: HISTÓRICO E CONCEITOS	11
CAPÍTULO 2: CONCEITOS FUNDAMENTAIS: AS PROPRIEDADES DA ÁGUA E SUA INTERAÇÃO FÍSICA COM O CORPO.....	33
CAPÍTULO 3: EFEITOS FISIOLÓGICOS DO REPOUSO E DO EXERCÍCIO EM IMERSÃO NA ÁGUA	68
CAPÍTULO 4: HIDROTERAPIA DE GABINETE	90
CAPÍTULO 5: HIDROTERAPIA NATURAL	122
CAPÍTULO 6: HIDROCINESIOTERAPIA CLÁSSICA: INDICAÇÕES E ACESSÓRIOS	153
CAPÍTULO 7: HIDROCINESIOTERAPIA CLÁSSICA: EXERCÍCIOS	169

SESSÃO II: PRÁTICA E EVIDÊNCIAS

CAPÍTULO 8: HIDROCINESIOTERAPIA NAS DISFUNÇÕES NEUROLÓGICAS	202
CAPÍTULO 9: FISIOTERAPIA AQUÁTICA PARA GESTANTES	245
CAPÍTULO 10: A TERAPIA AQUÁTICA COMO MÉTODO FISIOTERAPÊUTICO EM PEDIATRIA	259
CAPÍTULO 11: HIDROCINESIOTERAPIA NAS DISFUNÇÕES RESPIRATÓRIAS	302
CAPÍTULO 12: HIDROCINESIOTERAPIA EM GRUPO COM MULHERES MENOPÁUSICAS	330
SOBRE OS AUTORES	357

PREFÁCIO

Desde que comecei a lecionar a disciplina hidroterapia na Universidade Federal da Paraíba - UFPB em agosto de 2008 percebi as possibilidades que um recurso terapêutico tão simples poderia ofertar para a prática do fisioterapeuta. Ao mesmo tempo, percebi certa desvalorização deste recurso em detrimento dos demais. Para se ter uma ideia, em pesquisa na plataforma PEDro, que é uma base de dados de evidências em fisioterapia, identifiquei que, no período entre 2008 e 2019, existiam apenas 367 ensaios clínicos abordando a hidroterapia como tratamento, o que ainda é muito pouco, comparado aos 2.236 sobre os demais recursos físicos (eletro, termo e fototerapia) publicados no mesmo período.

A maioria dos livros-base sobre a hidroterapia adotados na graduação em fisioterapia ainda consiste em traduções de obras internacionais, e, embora já tenhamos vários grupos de pesquisa que se dedicam a pesquisar intensivamente a água como recurso terapêutico, a literatura ainda se concentra em artigos de língua inglesa, o que pode ser um fator limitante para o acesso do estudante ao conhecimento. E foi pensando nesta realidade que surgiu

o interesse de se escrever um livro específico sobre a hidroterapia. Este desejo, inicialmente meu, foi abraçado por outros colegas, professores de diversas áreas de fisioterapia, que utilizam amplamente a hidroterapia em sua prática, seja no atendimento aos usuários da clínica-escola nas disciplinas, seja em atividades de pesquisa ou extensão dentro da UFPB.

Pensamos em contribuir com nossa experiência para a formação do fisioterapeuta com um livro que reunisse os diversos usos da água como recurso terapêutico, apresentando estes conteúdos em duas sessões: uma sessão teórica, com a discussão de conceitos essenciais para a compreensão da aplicabilidade clínica da hidroterapia; e uma sessão prática, que abordasse relatos e evidências científicas para diversas áreas da fisioterapia. Foi desta maneira que nos reunimos ao longo do ano de 2019, para escrever esta obra, intitulada Hidroterapia: teoria e prática. Embora cada capítulo seja assinado por autores específicos, esta obra é uma construção coletiva, pois desde seu início foi debatida e planejada em conjunto por cada um dos professores, fisioterapeutas e estudantes que a escreveram.

Durante este período de reuniões, tive a grata surpresa de descobrir que tínhamos algo em comum: o desejo de ofertar conteúdo relevante de forma didática, que auxilie na formação dos futuros fisioterapeutas. Pude conhecer melhor meus pares, professores e pesquisadores engajados com o processo ensino-aprendizagem, que possuem espírito transformador, se dedicando de corpo e alma à docência, de forma que não tive dúvidas da relevância desta obra para nossa comunidade acadêmica. É com este espírito transformador que ofertamos esta obra, na esperança de promover a reflexão, o debate e a consolidação da hidroterapia na prática fisioterapêutica. Boa leitura!

Palloma Rodrigues de Andrade

(Organizadora da obra)

SESSÃO I: CONCEITOS FUNDAMENTAIS

1 INTRODUÇÃO

A água tem sido utilizada como um recurso terapêutico na abordagem de diversas disfunções do movimento humano. Porém, pode-se afirmar que seu uso para essa finalidade é, provavelmente, tão antigo quanto a própria humanidade (MOOVENTHAN; NIVETHITHA, 2014). Consequentemente, seu reconhecimento como eficaz para esse fim passou por várias fases, ao longo da história da humanidade, com alguns momentos de auge, e outros, de esquecimento.

De acordo com Biasoli e Machado (2006), depois de um período em desuso, a hidroterapia, como um importante recurso terapêutico, voltou a ser discutida no início do Século XXI, quando se verificou que seus métodos, técnicas e recursos de tratamento haviam sofrido um amplo crescimento e

desenvolvimento. Este capítulo tem como objetivo fazer um breve relato sobre o desenvolvimento histórico do uso da água como um recurso terapêutico.

2 CONCEITO

Etimologicamente, a palavra hidroterapia originou-se do grego *hydor* ou *hydatos*, que significa água, e *therapéia*, tratamento (CAMPION, 2000; CUNHA et al, 2001). Assim, a hidroterapia, também conhecida como reabilitação aquática ou fisioterapia aquática (FORNAZARI, 2012), é o uso externo ou interno da água em qualquer uma de suas formas (líquida, sólida ou a vapor), com temperaturas, pressão, duração e localizações variadas, para promover saúde e prevenir ou tratar várias doenças (HIYAMA et al., 2008).

Atualmente é um recurso fisioterapêutico importante para a reabilitação e/ou prevenção de alterações funcionais, tendo como princípio os efeitos físicos, fisiológicos, térmicos e cinesiológicos promovidos pelo uso da água em seus vários estados

(CANDELORO;CAROMANO, 2007; FONSÊCA et al, 2010). Hoje a hidroterapia tem diferentes técnicas de aplicação e pode ou não ser associada à cinesioterapia, porém nem sempre foi conhecida dessa forma, e o próprio conceito foi se evoluindo ao longo da história.

2.1 EVOLUÇÃO DO CONCEITO

Segundo Biasoli e Machado (2006), o uso da água para fins terapêuticos na reabilitação teve vários nomes, como: hidrologia, hidráulica, hidrogenástica, exercícios na água, terapia pela água e hidroterapia.

A evolução do conceito acerca do uso da água para fins terapêuticos se deu na tentativa de se descrever melhor como a água é efetivamente utilizada para tal finalidade. A escolha do termo é importante, por ser um fator de descrição desse recurso físico natural, e deve ser um termo amplo para englobar todos os métodos e técnicas existentes na atualidade.

Alguns dos termos entraram em desuso, como, por exemplo, 'hidrologia', que hoje é utilizado para designar o estudo da ocorrência, da circulação e da

distribuição da água nas diferentes formas existentes na superfície terrestre. A hidrologia tem como base a hidráulica, a física e a estatística, para explicar o ciclo da água quando em contato com os continentes (COLLISCHONN; TASSI, 2008), o que não traduz o conceito de tratamento por meio da água.

Da mesma forma, o termo hidrática não traduz o conceito plenamente, pois é aplicado para substâncias que têm caracteres dos hidratos, que são compostos por hidratação (FERREIRA, 1998). A hidroginástica e os exercícios aquáticos ou exercícios na água podem ser aplicados apenas para alguns métodos terapêuticos aquáticos, mas não representam a hidroterapia como um todo. Dentre as denominações antigas, talvez o uso do termo 'terapia pela água' fosse o mais amplo, por apresentar características descritoras mais realistas. Porém a criação de um termo para denominar a ação terapêutica utilizando a água como recurso era necessária. Assim, foi criado o termo 'hidroterapia' e 'reabilitação aquática', os dois mais utilizados na atualidade.

Embora o termo 'hidroterapia' englobe todas as formas de utilizar a água como fonte terapêutica, existem diferentes nomes para as técnicas específicas do uso da água em processos profiláticos ou terapêuticos, como: hidroterapia por via oral, balneoterapia, duchas quentes, frias ou mornas; compressas úmidas, crioterapia, talassoterapia, fangoterapia, crenoterapia, sauna, turbilhão, hidromassagem e hidrocinesioterapia ou fisioterapia aquática (BIASOLI; MACHADO, 2008).

2.2 CLASSIFICAÇÃO DA HIDROTERAPIA

A hidroterapia foi classificada por Forcade (1973), de acordo com o local de sua aplicação, em artificial, natural e hidrocinesioterapia ou exercício terapêutico aquático.



Hidroterapia Artificial ou de Gabinete:

Realizada em hospitais e centros de reabilitação através do armazenamento da água, utilizando-se de suas propriedades térmicas (compressas ou saunas), mecânicas (turbilhão), químicas (ingestão) e elétricas.



Hidroterapia Natural: Realizada no ambiente natural, em se aproveitando todos os recursos do local em que a água é encontrada, desde o ar atmosférico, características do solo e a utilização da água em si. A hidroterapia natural pode ser subdividida em talassoterapia e balneoterapia.



Hidrocinesioterapia, Fisioterapia aquática ou Exercício Terapêutico Subaquático: É praticado em tanques ou piscinas, utilizando as propriedades mecânicas (flutuação) e térmicas (calor) da água buscando uma melhoria na capacidade funcional do paciente.

Figura 1.1: Classificação da Hidroterapia segundo Focarde (1973). Fonte: Acervo particular do autor.

3 HISTÓRICO DA HIDROTERAPIA

3.1 PRIMÓRDIOS DO USO DA ÁGUA

O verdadeiro início do uso da água para fins terapêuticos é desconhecido (FORNAZARI, 2012). Na Antiguidade, o uso da água tinha íntima relação com atividades religiosas. Um banho no Nilo tinha, para os egípcios, um forte significado religioso, em rituais de purificação, que ficaram associados às religiões pagãs e, mais tarde, às religiões cristã e islâmica (SOARES BRANCO; TOMÁS, 2006). No entanto, existem registros em alguns documentos sobre instalações higiênicas na cultura protoindiana, os quais datam de antes de 2400 a.C. Além disso, sabe-se que os hindus, já em 1500 a.C., utilizavam a água para combater a febre (FORNAZARI, 2012). Portanto, a água era utilizada pelos povos da antiguidade de forma mística e empírica.

Além de registros na Mesopotâmia, no Egito e na Índia, existem arquivos históricos de que as civilizações japonesas e chinesas antigas faziam menções de culto (adoração) para a água corrente e promoviam banhos de imersão durante longos

períodos de tempo. Na Grécia, Homero mencionou o uso da água para tratar a fadiga, curar doenças e combater a melancolia. O tratamento consistia em ficar imerso, normalmente, em locais semelhantes às instâncias termais atuais (SOARES BRANCO; TOMÁS, 2006). Também existem documentos que provam que as águas da cidade de Bath, na Inglaterra, foram usadas 800 a.C. com propostas curativas (CUNHA et al, 2001). Muitos dos centros de banho e recreação foram desenvolvidos em instâncias termais naturais ou perto de rios e de mares, com o fim de aproveitar os recursos desses ambientes para atividades recreativas, religiosas e terapêuticas (FONSÊCA et al, 2010).

Em torno de 500 a.C., houve uma mudança na maneira de se ver a água, pois se deixou o caráter místico de lado e passou-se a compreendê-la como um recurso para tratamentos físicos específicos. Assim, foram criadas, na Grécia, escolas de Medicina ao redor de estações naturais de banhos. Hipócrates (460–375 a.C.) tratava desde reumatismo, paralisia, espasmos

musculares, doenças articulares até icterícia, por meio da imersão em água quente e fria (FORNAZARI, 2012).

Os primeiros a oferecer banhos públicos para fins recreativos foram os lacedônios, 334 a.C. (CUNHA et al, 1998). Esses locais evoluíram muito com os romanos, que ofereciam ambiente para higiene, prevenção de lesões para seus atletas, repouso, atividades intelectuais, recreativas e de exercícios, com temperaturas de banhos que variavam entre muito quentes (caldarium), mornas (tepidarium) e frias (frigidarium). Em meados de 330 d.C., os ambientes de banho romanos deixaram de ser unicamente para os atletas e passaram a ser locais públicos, com a finalidade principal de tratar doenças reumáticas, paralisias e lesões (BIASOLI; MACHADO, 2006).

Com o declínio do Império romano, as atividades em ambientes de banho eram associadas às ações pagãs e, com o fortalecimento da religião cristã na Idade Média, aos poucos, a utilização desses ambientes foi proibida (CAMPION, 2000), até que os locais de banho deixaram de existir em meados de 500

d.C., o que persistiu até o Século XV, quando houve um ligeiro ressurgimento (BIASOLI; MACHADO, 2006), durante o Renascimento e ao longo dos dois séculos subsequentes, quando, segundo Fonsêca et al (2010), o uso da água para cuidar da saúde foi reconhecido por parte dos médicos europeus.

Embora, no mundo ocidental, a prática dos banhos tenha entrado em declínio e se extinguido, no mundo islâmico, a utilidade da água não foi esquecida, e os banhos continuaram tendo grande significado religioso e social. Médicos como Albucassis, Avenzoar, Averroes e Avicena afirmavam as virtudes terapêuticas da água, promovendo sua utilização a tal ponto que a cidade de Córdoba, em 1236, ocasião em que foi tomada pelos cristãos, tinha cerca de 300 balneários públicos (SOARES BRANCO; TOMÁS, 2006).

3.2 A HIDROTERAPIA CIENTÍFICA

De acordo com Fornazari (2012), em meados do Século XVII, a maior parte dos médicos se dedicava a diagnosticar doenças, com menos atenção aos

protocolos de cura, o que incluía os métodos que utilizavam a água. Porém houve um médico que desenvolveu uma série de estudos e promoveu a construção de dois centros de terapia pela água em Litchfield (Inglaterra), para a prática de exercícios e banhos frios. Esse médico se chamava Sir John Floyer (1649-1734), de cujos estudos se originou sua obra *An Inquiry into the Right Use and Abuse of Hot, Cold, and Temperature Bath*, publicada em 1697, e que foi considerada como um dos textos pioneiros da hidroterapia moderna (FONSÊCA et al, 2010). Devido a esse livro, a Grã-Bretanha foi considerada o berço da hidroterapia científica.

Esse livro foi inovador, por se basear em autores clássicos, como Hipócrates, Celsus, Caelius Aurelianus e Galeno, e em fisiologistas e intelectuais contemporâneos a Floyer, sistematizando o que se sabia sobre os benefícios da água para a saúde até então. Além dos banhos frios, Floyer associava à terapêutica vários tipos de exercícios, como andar a cavalo ou a pé (SOARES BRANCO; TOMÁS, 2006).

O termo hidroterapia como um conteúdo da área da Saúde foi criado em meados de 1700, depois que um médico alemão, Sigmund Hahn, e seus filhos relataram o uso da água para “dores nas pernas e comichão”, úlceras e outros problemas médicos. Ele publicou um livro que, basicamente, era uma tradução da obra de Floyer. A hidroterapia, nesse período, foi definida por Wyman e Glazer como a aplicação externa da água para tratar qualquer tipo de doença. No entanto, havia físicos de várias regiões (Inglaterra, Alemanha, França e Itália) que propunham, além do uso externo (banhos e compressas quentes e frias), aplicações internas (ato de beber as águas) para tratar várias doenças (CUNHA et al, 2001).

Os ensinamentos de Sir John Floyer se espalharam por toda a Europa. Fridrich Hoffmann levou seus conceitos terapêuticos para a Heidelberg University. O Professor Currie (1756-1805) tentou desenvolver uma hidroterapia mais científica para a França e a Inglaterra e escreveu outra obra na área, intitulada *Medical Reports on the Effects of Water, Cold*

and Warm, as a remedy in Fevers and other Diseases em 1797. Embora as ideias de Curie não tenham sido bem aceitas na Inglaterra, a Alemanha foi mais receptiva à hidroterapia e, em 1747, John Wesley, fundador do metodismo, escreveu um livro enfocando a água como um meio curativo nesse país. Os banhos de vapor quente seguidos de banhos frios foram popularizados e se tornaram tradição nas culturas escandinava e russa durante muitas gerações (BIASOLI; MACHADO, 2006). Assim, no Século XIX, a hidroterapia era uma técnica de caráter passivo e incluía banhos de lençol, compressas úmidas, banhos frios de fricção e banhos de dióxido de carbono (SOARES BRANCO; TOMÁS, 2006).

Foi um silesiano, camponês da pequena Aldeia de Gräfenberg, chamado Vincent Priessnitz (1799-1851), que promoveu uma mudança significativa na hidroterapia. Priessnitz desenvolveu um método que associava a prática de exercícios físicos respiratórios a banhos frios ao ar livre e compressas (SACCHELLI;

ACCACIO, 2007), porém, como não tinha formação médica, foi desacreditado e considerado charlatão.

Apesar de os profissionais da área de Saúde não acreditarem nas ideias de Priessnitz, seus estudos foram utilizados em várias ocasiões por pesquisadores no meio científico, dentre eles, os Professores Winterwitz e Baruch. Winterwitz (1834-1912), fundador de uma escola de hidroterapia na Áustria, pesquisou acerca das respostas dos tecidos na água em diversas temperaturas, baseado tanto nos estudo de Priessnitz quanto nos de Currie. Da mesma forma, o médico americano Simon Baruch (1841-1921), primeiro professor a ensinar Hidroterapia na Universidade de Columbia, publicou um livro em 1890, sobre a utilização da água como tratamento para algumas condições como gripe, insolação, tuberculose e reumatismo (IRION, 2000, FORNAZARI, 2012).

Nessa época, surgiram os primeiros *Spas* nos EUA, locais importantes para introduzir a terapêutica pela água no continente americano. Os mais conhecidos eram o Berkeley Springs, na Virgínia, e o

Saratoga Springs, em Nova York, ambos procurados por pessoas com reumatismo, e suas águas naturais eram ditas curativas. Depois da guerra civil dos EUA, o número desses Spas cresceu bastante, mas, mesmo assim, a hidroterapia sofreu um declínio ao longo do tempo, que, segundo Baruch, porque não era uma prática exclusiva de profissionais médicos (CUNHA et al, 2001).

Outro pesquisador sem formação médica que marcou a história da hidroterapia foi o Padre Sebastian Kniepp (1821-1897). Quando jovem, Kniepp desenvolveu uma doença pulmonar considerada fatal pelos médicos da época, mas que acabou regredindo progressivamente depois da autoaplicação das técnicas aprendidas por Kniepp com a leitura do livro de Sigmund Hahn em uma biblioteca em Munique. Depois, Kniepp começou a se interessar pela hidroterapia, teve acesso aos escritos de Priessnitz e passou a tratar doentes que recebia em seu convento em Woerishofen. Com sua experiência, publicou vários livros sobre hidroterapia, herbologia e alimentação

natural, e sua aldeia tornou-se famosa pelo seu Spa e pelo método Kniepp (SOARES BRANCO; TOMÁS, 2006).

Assim, desde Priessnitz, a prática de exercícios na água vem sendo introduzida de forma gradual, utilizando-se a propriedade de flutuação como fundamento. O conceito de hidroginástica surgiu em 1898, com Von Reyden e Goldwater (BIASOLI; MACHADO, 2006), específico para os exercícios em imersão em ambiente aquático. A prática de exercícios na água se fortaleceu com a epidemia de poliomielite em 1916, quando se registrou, na Geórgia, o caso de um jovem que voltou a deambular com uso de bengala depois de um protocolo de exercícios terapêuticos aquáticos. O próprio Presidente dos EUA, Franklin Roosevelt, foi submetido a esse tratamento para a seqüela de poliomielite em 1924, o que contribuiu para o início de um serviço de reabilitação física e natação terapêutica em 1927 na Georgia Warm Springs Foundation (FORNAZARI, 2012).

Em 1928, o médico Water Blount desenvolveu um tanque para turbilhonamento da água, acionado por um motor, que ficou conhecido como ‘Tanque de Hubbard’ e que se destinava à prática de exercícios na água, favorecendo o desenvolvimento de programas de exercícios na piscina (BIASOLI; MACHADO, 2006; CUNHA et al, 2001). Assim, observa-se um panorama histórico propício para o desenvolvimento de protocolos de exercícios terapêuticos aquáticos, o que culminou com a criação de dois métodos de tratamento aquático: o método dos Anéis Bad Ragaz (MABR) e o método Halliwick, na metade do Século passado na Europa (CUNHA et al, 2001).

A popularidade da hidroterapia foi aumentando gradativamente, devido aos achados empíricos e às pesquisas que evidenciavam os benefícios dos exercícios em ambiente aquático para fomentar a reabilitação em várias situações clínicas, com a incorporação das técnicas hidroterapêuticas em programas de reabilitação da fisioterapia (CAMPION, 2000; IRION, 2000). A hidroterapia clássica abriu

espaço para a hidrocinesioterapia ou fisioterapia aquática, que foi incluída, em 1960, no currículo de aspirantes a membros da Chartered Society of Physiotherapy e se tornou um componente essencial em programas de reabilitação europeus. As pesquisas sobre os efeitos fisiológicos da imersão cresceram em quantidade e qualidade a partir de 1970, quando a fisioterapia aquática passou a ser incorporada em muitos centros de reabilitação (FORNAZARI, 2012).

3.3 A HIDROTERAPIA NO BRASIL

Existem relatos de que foi em 1887, na Fazenda Gavião, em Nova Friburgo, que o médico Carlos Eboli desenvolveu os primeiros tratamentos hidroterápicos no Brasil. Seu tratamento, por meio de duchas, era realizado em uma casa adaptada da Fazenda, com poucos equipamentos, quando atendia, principalmente, aos escravos da fazenda (PROENÇA, 2016). Pelo que se sabe, o hábito europeu de frequentar estâncias termais era imitado pela aristocracia brasileira. Por exemplo, existem registros

da presença da Princesa Isabel e de seu marido, o Conde D'Eu, em 1868, a fim de buscar, nas águas de Poços de Caldas, o tratamento para sua possível esterilidade (MARRAS, 2004).

O *Instituto Sanitário Hidroterápico*, foi inaugurado em 1º de junho de 1871, equipado com os aparelhos de duchas e mecanismos para regular a temperatura da água considerados os mais modernos na época, equiparados com os mais conceituados da Europa. Porém, a hidroterapia e seus benefícios não eram um consenso de todos (PROENÇA, 2016), e houve um declínio do uso da água para fins curativos no Brasil.

Só em meados de 1922, foi que a Santa Casa do Rio de Janeiro, com o Dr. Artur Silva, iniciou os serviços de fisioterapia aquática, com água doce e salgada (esta última provinda do mar que banhava a entrada principal da Santa Casa) (BIASOLI; MACHADO, 2006). Desde então, observa-se um crescente aumento do uso da água como agente terapêutico no Brasil, e a 'Hidroterapia' é uma disciplina que consta nas grades

curriculares dos Cursos de Fisioterapia. Também existem pós-graduações *latu sensu* em Hidroterapia. Em 2012, foi criada a Associação em Fisioterapia Aquática, que realiza as provas de títulos e organiza eventos nacionais para o desenvolvimento dos conhecimentos na área.

REFERÊNCIAS

BIASOLI, M.; MACHADO, C. M. C. Hidroterapia: técnicas e aplicabilidades nas disfunções reumatológicas. **Temas de reumatologia clínica**, v. 7, n. 3, p. 78-87, 2006.

CAMPION, M.R. **Hidroterapia – Princípios e prática**. São Paulo: Manole, 2000.

CANDELORO, J.M.; CAROMANO, F.A. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v.11, n.4, p. 303-309, 2007.

COLLISCHONN, W.; TASSI, R. **Introduzindo hidrologia**. 6. ed. Porto Alegre, RS: IPH UFRGS, 2008. 274 p. Apostila. Disponível em: <http://197.249.65.74:8080/biblioteca/handle/123456789/687>. Acesso em: 07 out. 2019.

CUNHA, M. C. B.; LABRONICI, R. H. D. D.; OLIVEIRA, A. S. B.; GABBAI, A. A. Histórico e princípios da hidroterapia. **Revista Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v. 2, n.6, p. 379-385, 2001.

FERREIRA, A.B.H. **Dicionário Eletrônico Aurélio Século XXI**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira e Lexikon Informática, 1999. Versão 3.0. 1

FONSÊCA, A. N. N. *et al.* Hidroterapia: revisão histórica, métodos, indicações e contraindicações. **EFDeportes.com**, Revista Digital. Buenos Aires, ano 15, n, 147, agosto de 2010. Disponível em <https://www.efdeportes.com/efd147/hidroterapia-indicacoes-e-contraindicacoes.htm>. Acesso em: 05 jan. 2020.

FORNAZARI, L.P. **Fisioterapia Aquática**. Ebook. Repositório Unicentro, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/handle/123456789/503>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

IYAMA, J. et al. Effects of single low-temperature sauna bathing in patients with severe motor and intellectual disabilities. **International Journal of Biometeorology**, v. 52, n. 6, p. 431-437, 2008.

IRION, J. M. Panorama histórico de reabilitação. In: Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. **Reabilitação Aquática**. São Paulo: Ed. Manole, p.3-14, 2000.

MARRAS, S. **A propósito de águas virtuosas: formação e ocorrências de uma estação balneária no Brasil**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004.

MOOVENTHAN, A.; NIVETHITHA, L. Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. **North American Journal of Medical Sciences**, v. 6, n. 5, p. 199-209, 2014.

PROENÇA, A.T.A. **Das fazendas à hidroterapia: a trajetória de Carlos Eboli no interior da Província do**

Rio de Janeiro nas décadas de 1860 a1880. In: 15º. SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA , Anais eletrônicos [...]. Florianópolis: UFSC, 2016.

SACHELLI, T; ACCACIO, L. M. P; RADL, A. L. M.
Fisioterapia aquática. Barueri: Ed Manole, 2007.

SOARES BRANCO, P.; TOMÁS, R.; CLÁUDIO, S. **Reabilitação aquática:** hidrocinesiterapia. Porto: Sanovi Aventis, 2006.

CAPÍTULO

2

CONCEITOS FUNDAMENTAIS: AS PROPRIEDADES DA ÁGUA E SUA INTERAÇÃO FÍSICA COM O CORPO

Débora de Jesus Sena
Palloma Rodrigues de Andrade
José Jamacy de Almeida Ferreira

1 INTRODUÇÃO

A Terra pode ser considerada um “planeta água” justamente pela abundância desse líquido, já que se sabe que 3/4 da superfície do planeta estão cobertos por água de oceanos e mares. Esse fato explica o motivo de os seres vivos terem evoluído de ambientes aquosos, e as células, os tecidos e até o organismo completo serem compostos, principalmente, desse solvente universal (MACHADO; TORRES, 2012).

Como a água tem várias propriedades químico-físicas, pode ser utilizada de inúmeras formas em uma terapia. Para isso, os profissionais da área de saúde devem estar atentos a essas propriedades, razão por que descrevê-las é o objetivo deste capítulo.

2 FUNDAMENTOS DA ÁGUA

2.1 PROPRIEDADES QUÍMICAS DA ÁGUA

No que diz respeito às características químicas, sabe-se que a molécula de água é constituída de dois átomos de hidrogênio (H_2) e um átomo de oxigênio (O) (BELLE; SANDRI, 2014). Esse solvente tem propriedades que o tornam diferente dos outros, como pontos de fusão, ebulição e calor de vaporização mais elevados, devido às interações existentes entre as suas moléculas, as quais têm uma grande coesão interna. O entendimento da estrutura eletrônica da molécula de H_2O revela a origem dessas atrações intermoleculares (CAMPBELL; FARRELL, 2015).

Cada átomo H na molécula da água compartilha um par de elétrons com o átomo central O. Isso faz com que o hidrogênio adquira carga parcial positiva (δ^+), e o oxigênio, carga parcial negativa (δ^-), devido à diferença de eletronegatividade entre os átomos (O é mais eletronegativo que o H). Como consequência, foram-se dois dipolos elétricos, um ao longo de cada

ligação covalente O-H (BELLE; SANDRI, 2014; NELSON; COX, 2019).

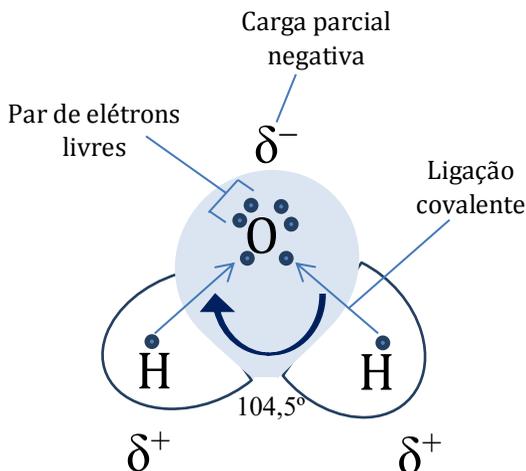


Figura 2.1: Molécula da H₂O. Destacam-se sua polaridade, os elétrons e os ângulos. Fonte: Elaborado pelo autor com base em Nelson e Cox (2019).

A geometria da molécula da água é influenciada pela forma dos orbitais eletrônicos mais externos do átomo de oxigênio. Esses orbitais têm um formato aproximado de tetraedro, em dois dos seus vértices há um átomo de hidrogênio em cada e, nos outros dois, pares de elétrons não compartilhados. Forma-se, então, um ângulo de 104,5°, que é um pouco menor do

que o ângulo de $109,5^\circ$ de um tetraedro perfeito. Essa diferença ocorre devido ao agrupamento dos orbitais não ligantes do átomo de oxigênio (BELLE; SANDRI, 2014; CAMPBELL; FARRELL, 2015; NELSON; COX, 2019).

Apesar de a unidade da molécula de água ser um tanto complexa e singular, seu conjunto e suas ligações intermoleculares proporcionam a existência de forças coesivas que “fazem da água um líquido à temperatura ambiente e um sólido cristalino (gelo) com arranjo altamente ordenado de moléculas em temperaturas frias” (NELSON; COX, 2019, p. 47).

Belle e Sandri (2014) e Campbell e Farrell (2015) explicam que o fato de o hidrogênio ter uma carga parcial positiva, e o oxigênio, uma carga parcial negativa, resulta em uma atração eletroestática desses átomos entre moléculas vizinhas, formando, então, as chamadas ligações de hidrogênio. O modelo clássico dessa interação é definido como uma “força atrativa entre um átomo Y receptor de prótons e um hidrogênio ligado a um átomo doador de prótons X-H, em que X e

Y são elementos com alta eletronegatividade (F, O ou N)” (DUVOISIN JUNIOR; LIMA; KUHNEN, 2011, p. 1595). Relacionando com a água, o Y e o X referidos pelos autores são os átomos de oxigênio que ora são doadores em uma molécula, ora são receptores de prótons em outra, a depender do hidrogênio que interagirem.

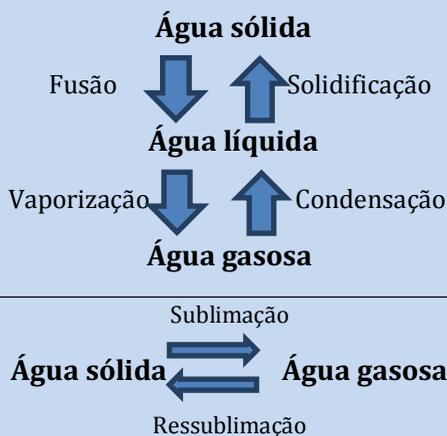
As ligações de hidrogênio conceituadas anteriormente são responsáveis pela grande força de coesão interna existente na água. No entanto, apesar de a união dessas ligações dar à água tal força de coesão, ela, individualmente, é relativamente fraca. Uma ligação covalente entre os átomos O-H tem uma energia de dissociação de ligação (a energia necessária para quebrar uma ligação) de cerca de 470 kJ/mol, em contraste com a ligação de hidrogênio, que tem, aproximadamente, 23 kJ/mol em água líquida. Ela é cerca de 10% covalente, devido às sobreposições nos orbitais de ligação, e cerca de 90% eletrostática (CAMPBELL; FARRELL, 2015; NELSON; COX, 2019).

Contudo, as atrações intermoleculares são responsáveis por tornar a água um solvente diferenciado, como já foi exposto neste capítulo. O ponto de fusão é relativamente alto, pois é preciso

bastante energia térmica para quebrar uma quantidade suficiente de ligações de hidrogênio que desestabilize a rede organizada de moléculas no gelo. Esse fato também é verdadeiro para ocorrer a vaporização, ou seja, é preciso muita energia térmica para desfazer tais interações na água líquida para que haja

VOCÊ SABIA?

As mudanças de estado físico da água são chamadas de:



vaporização (BELLE; SANDRI, 2014; CAMPBELL; FARRELL, 2015; NELSON; COX, 2019).

Nelson e Cox (2019) e Campbell e Farrell (2015) asseveram que, tanto na fusão quanto na evaporação, a entropia do sistema aquoso, ou o nível de desordem, aumenta à medida que a água em forma de gelo passa a assumir uma desordem maior no estado líquido e se torna completamente desordenada no estado gasoso.

Assim, para que a água passe do estado sólido para o líquido, é preciso que haja um ponto de fusão a 0°C , e para que passe do estado líquido para o gasoso, um ponto de ebulição a 100°C . Quando a água é aquecida, o aumento da temperatura aumenta a velocidade de suas moléculas, ou seja, há mais desordem no sistema e menos ligações de hidrogênio.

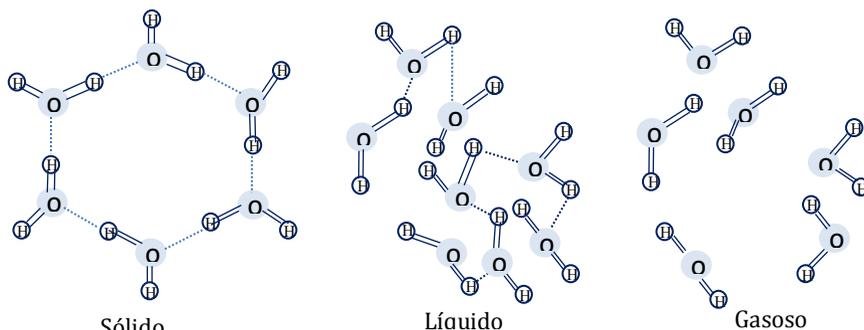


Figura 2.2: Organização das moléculas de água nos três estados da matéria, com destaque para o nível de agitação. Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se entender, por fim, que, na água em estado líquido, cada molécula forma uma ligação de hidrogênio com somente 3,4 outras moléculas, em média. Por outro lado, em temperaturas mais baixas, como ocorre no gelo, a energia cinética das moléculas é baixa, por isso elas ficam fixas no espaço. Desse modo, o arranjo aproximadamente tetraédrico dos orbitais, ao redor do átomo de oxigênio, possibilita que cada molécula de água forme ligações de hidrogênio com até quatro moléculas de água vizinhas. Essa estrutura de rede regular é chamada pelos autores de rede cristalina de gelo (CAMPBELL; FARRELL, 2015; NELSON; COX, 2019).

Assim, considerando tudo o que foi exposto, podemos afirmar que as propriedades químicas da água, somadas com fatores externos, como temperatura ambiente e pressão atmosférica, são algumas de as causas da água ser um instrumento eficiente em uma terapia, além de ter baixo custo e fácil acesso. Assim, a compreensão da química dessa substância é o ponto-chave para se entenderem as

outras propriedades que serão apresentadas neste capítulo.

2.2 PROPRIEDADES FÍSICAS DA ÁGUA

As características físicas da água são os fatores principais que influenciam diretamente no efeito que esse líquido exerce no corpo humano, seja favorecendo retorno venoso ou promovendo condições para a prática efetiva de um protocolo para o fortalecimento muscular, por exemplo. Dentro dessas propriedades, será dado destaque a duas variações:

- **Propriedades estáticas:** relacionadas às características da água com ausência de movimento
- **Propriedades dinâmicas:** relacionadas às características da água em movimento.

2.2.1 Propriedades físico-estáticas

2.2.1.1 Densidade relativa

Segundo Biasoli e Machado (2006) e Oliveira et al. (2013), a densidade está associada à capacidade que um objeto tem de flutuar um objeto ou corpo e é definida pela quantidade de matéria (massa por unidade de volume) de um objeto ou substância. A água, assim como qualquer outra substância constituída de matéria, apresenta determinada densidade que, como mostram Pendergast et al. (2015), é de cerca de 1 g/cm^3 . Comparando-a com o óleo, que tem $0,9 \text{ g/cm}^3$, podemos afirmar que, em um litro de água, existe mais matéria do que em um litro de óleo concentrado, por exemplo. Paralelamente, a densidade relativa ou, como alguns autores chamam, gravidade específica, pode ser medida pela razão entre a densidade de uma substância ou objeto e a densidade da água (CARREGARO; TOLEDO, 2008). Assim, podemos afirmar que a densidade relativa da água é igual a 1 (um), pois, ao dividir a densidade da água por

ela mesma, esse valor será encontrado (BIASOLI; MACHADO, 2006; CARREGARO; TOLEDO, 2008).

Baseando-se nesse fato, Carregaro e Toledo (2008) apontam que todo objeto ou corpo que for colocado no ambiente aquático e apresentar uma densidade menor do que a da água, ou seja, gravidade específica abaixo de 1(um), flutuará. Caso sua densidade seja maior do que a da água, ou seja, gravidade específica acima de 1(um), o corpo afundará. Devido a esse fenômeno, a utilização da água como um meio de manejar o corpo humano é um excelente método e facilita uma terapia, pois a densidade relativa do corpo humano é, aproximadamente, de 0,974 (BECKER, 2009; CARREGARO; TOLEDO, 2008), ou seja, o ser humano flutua em ambiente aquático, principalmente quando for salgado, porquanto a água salgada é mais densa do que a água doce (PENDERGAST et al., 2015). Assim, se a densidade relativa de uma pessoa for de 0,97, significa que apenas 3% de seu corpo em flutuação ficarão acima do nível da água, o que corresponde à parte de sua face.

As características corporais, como quantidade de massa magra ou gorda, densidade óssea, entre outras, influenciam diretamente em sua densidade total. Para se ter uma noção mais aprofundada, Pendergast et al. (2015) referem que a densidade do músculo é de 1 g/cm^3 , a da gordura, de $0,8 \text{ g/cm}^3$, e a do osso, de, aproximadamente, 3 g/cm^3 . Além disso, quando os pulmões também estão submersos, a densidade corporal muda com as mudanças no volume pulmonar, já que a densidade do ar é cerca de 800 vezes menor do que a da água. Podemos perceber, então, que a densidade é uma característica particular entre os indivíduos, e quando menor do que a da água, induz à flutuação. Isso facilita tanto a descarga de peso sobre o corpo do paciente, trazendo algum alívio, quanto a atuação do terapeuta sobre ele.

O termo 'descarga de peso' ou 'efeito de descarga da água' é utilizado por inúmeros autores para explicar alguns dos benefícios trazidos pelo ambiente aquático para o corpo. A tendência à flutuação do corpo humano resulta na diminuição do

peso suportado pelas articulações, pelos ossos e pelos músculos do indivíduo na água, que facilita, por exemplo, o tratamento de um paciente com dores de tornozelo ou joelho. Assim, o “efeito de descarga da água” depende do nível de imersão, da densidade da água, do volume do corpo imerso, da sua densidade e do volume de ar que enche os pulmões (quando eles estão submersos). Portanto, para certa profundidade na água, diferentes ‘efeitos de descarga’ podem ser experimentados em sujeitos distintos, o que resulta em diferentes respostas fisiológicas (MOSS, 2010; PENDERGAST et al., 2015).

2.2.1.2 Pressão Hidrostática

De acordo com a Lei de Pascal, quando um corpo está imerso em meio aquoso, esse sofre a ação de uma força de pressão exercida pelo líquido em direção ao seu centro, que é igualmente distribuída em toda a superfície corporal. Tal força, chamada de pressão hidrostática, é diretamente proporcional à densidade

do líquido e à profundidade de imersão do objeto, definida pela fórmula:

$$Pr = d.g.h$$

Pr = Pressão hidrostática;

d=densidade;

g=gravidade(constante);

h=altura de profundidade.

Logo, se um objeto for imerso na água, ele sofrerá a ação da pressão hidrostática e, à medida que o objeto afunda, a pressão exercida sobre ele aumenta. Mas, se esse mesmo objeto for imerso em óleo, que possui densidade menor que a da água, a pressão hidrostática sobre ele será menor em uma mesma profundidade (BECKER, 2009; BIASOLI; MACHADO, 2006; MOSS, 2010; OLIVEIRA et al., 2013).

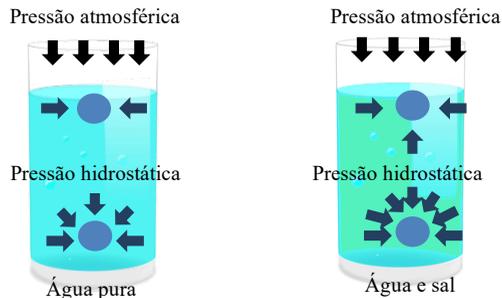


Figura 2.3: Forças atuando em objetos em líquidos de diferentes densidades. Observe que na água com sal, de maior densidade, os objetos sofrem mais pressão hidrostática, mesmo estando com a mesma quantidade de líquido e profundidade.

Carregaro e Toledo (2008) explicam que a pressão hidrostática é influenciada pela densidade do líquido e pela profundidade porque a coluna de líquido acima do corpo, assim como a massa de ar acima da água (pressão atmosférica), aplicam uma força de compressão sobre o mesmo. A densidade do meio também pressiona o corpo, devido às suas forças coesivas já expostas nesse capítulo. Desse modo, quanto mais profundo está o corpo, mais água haverá acima dele para pressioná-lo e, quanto mais denso for o meio, maiores serão as forças coesivas que irão comprimi-lo.

Trazendo tais conceitos para a hidroterapia, é interessante que o terapeuta tenha a noção que o nível de água que ele imerge seu paciente influencia diretamente no seu tratamento. Estudos apontam que aumentar em 30 cm o nível de imersão de um paciente na água, aumenta também a pressão hidrostática sobre ele em 22,4 mmHg (BECKER, 2009; OLIVEIRA et al., 2013). Logo, o manejo correto dos princípios relativos à pressão hidrostática pode acelerar o processo de cura do paciente.

Becker (2009) e Oliveira et al. (2013) mostram que a pressão hidrostática tem impacto nos diversos sistemas corporais e proporciona alterações cardiovasculares, renais, musculoesqueléticas, respiratórias e no sistema nervoso. Segundo eles, os efeitos da pressão hidrostática começam imediatamente na imersão e causam deformação plástica no corpo por um curto período. Depois de 30 minutos, a compressão exercida auxilia o retorno venoso e linfático, o que é benéfico para resolver

edemas, aumentar o débito cardíaco e o volume plasmático e diminuir os batimentos cardíacos.

2.2.1.3 Viscosidade

A viscosidade é uma propriedade relacionada à facilidade com que os corpos se movem através de um fluido (PENDERGAST et al., 2015). Oliveira et al. (2013, p. 70) definem a viscosidade como “[...] uma resistência ao corpo em movimento ocasionada pelo atrito molecular. Sendo essa proporcional ao volume e à velocidade diante dessa força”. Os autores explicam que, quando um corpo se movimenta em meio líquido, o líquido oferece uma resistência ao movimento (viscosidade) devido ao atrito entre as moléculas do corpo e do líquido. À medida que aumenta a velocidade e o volume de líquido deslocado pelo corpo, maior será a resistência imposta a ele, ou seja, será preciso aplicar mais força para se mover.

Nagle, Sanders e Franklin (2017) aprofundam essa temática, mostrando que essa resistência não está ligada apenas à viscosidade, mas também à densidade

da água, fazendo desse meio um ambiente ideal para treinamento e reabilitação. Eles referem que, para aumentar o volume de líquido deslocado e a resistência, pode-se aumentar a área de superfície em contato com a água mudando o corpo de posição ou acrescentando equipamentos de resistência (luvas, pás, bandas etc.).

Seguindo essa linha de raciocínio, podemos afirmar que a resistência viscosa aumenta quando mais força é exercida contra ela. Porém essa resistência cai para zero, quase imediatamente, depois que a força cessa, porque o fenômeno da inércia é mínimo, porque a viscosidade neutraliza efetivamente o momento inercial (BECKER, 2009; NAGLE; SANDERS; FRANKLIN, 2017). Assim, quando uma pessoa está realizando um exercício de fortalecimento na água e sente dor, sua força tende a diminuir. Nesse momento, a viscosidade da água amortece o movimento quase instantaneamente, devido à relação inversamente proporcional das duas grandezas (BECKER, 2009).

Por causa dos tantos conceitos que envolvem a viscosidade, alguns autores preferem dividi-la em viscosidade dinâmica e cinemática. Pendergast et al. (2015) entendem que a viscosidade dinâmica é semelhante a tudo o que foi exposto: a facilidade com que os corpos se movem através da água. Já a viscosidade cinemática, para eles, é a divisão entre a viscosidade dinâmica e a densidade do fluido. Por conseguinte, o conhecimento correto dessa propriedade da água possibilita um controle aprimorado das atividades de fortalecimento dentro de certa zona de conforto para o paciente.

2.2.1.4 Empuxo

O princípio de Arquimedes é uma lei da física que descreve o empuxo como uma força de sentido oposto ao da gravidade e que está presente quando um corpo está imerso em meio líquido. Quando o corpo é gradualmente submerso, o líquido é deslocado para baixo e gera uma força (empuxo) igual ao peso do líquido deslocado. Essa força tenta deslocar o corpo em

direção à superfície, como uma reação da água contra o deslocamento (BIASOLI; MACHADO, 2006; CARREGARO; TOLEDO, 2008; OLIVEIRA et al., 2013; PENDERGAST et al., 2015).



Figura 2.4: Objeto sofrendo ação do empuxo, proporcional ao deslocamento de água provocado.

Seguindo essa linha de raciocínio, Bruce Becker (2009) e Pendergast et al. (2015) explicam que, com a imersão em água, as forças gravitacionais podem ser parciais ou totalmente compensadas devido à força de empuxo, que move o corpo em direção à superfície. De acordo com o princípio de Arquimedes, o peso do corpo submerso é reduzido à medida que o nível de imersão aumenta, pois, desse modo, mais água será deslocada e maior será a força de empuxo que atuará sobre o corpo.

É a partir do conhecimento dos princípios que rodeiam o fenômeno do empuxo que se pode entender bem mais o “efeito de descarga de peso da água” já mencionado neste capítulo. A tendência à flutuação alivia a compressão nas articulações em pacientes que fazem hidroterapia e facilita a sustentação do peso (MOOVENTHAN; NIVETHITHA, 2014). Estudos mostram como esse efeito é diretamente influenciado pelo nível de imersão: como regra geral, o peso corporal é reduzido em 35%, quando submerso até o nível da coxa, 40%, até a sínfise púbica, 50%, até o umbigo, 60%, até o processo xifoide (se os braços estiverem acima ou ao lado do tronco) e 90% até o pescoço. Portanto, em plena imersão, um corpo humano só pesa alguns newtons. Um maior “efeito de descarga” poderia ser obtido com a imersão na água do mar (devido a sua maior densidade) (BECKER, 2009; PENDERGAST et al., 2015).

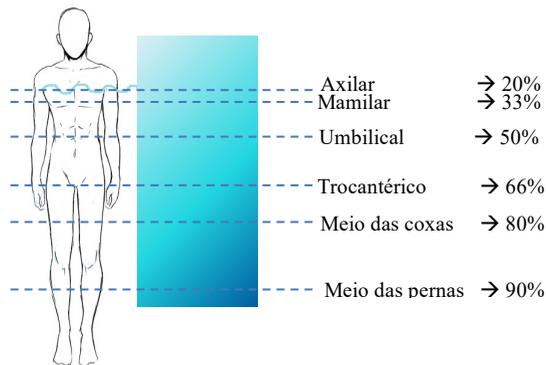


Figura 2.5: Diferentes níveis de imersão e descarga de peso em virtude do empuxo

Considerando o que foi exposto, um profissional terapeuta pode utilizar esse princípio do empuxo tanto para facilitar quanto para dificultar os exercícios para o paciente. A flutuação ajuda uma parte do corpo a mover-se em direção à superfície da água, mas exerce resistência quando o movimento é oposto. Tal resistência pode ser aumentada “artificialmente” pela utilização de dispositivos de flutuação. Uma alternativa para reduzir o risco de lesões consiste em variar o nível de imersão (HAUPENTHAL et al., 2010; PENDERGAST et al., 2015).

2.2.2 Propriedades físico-dinâmicas

2.2.2.1 Fluxo laminar

Para acrescentar níveis de dificuldade a um paciente na piscina terapêutica, o profissional pode utilizar as propriedades dinâmicas da água, com ou sem o auxílio de equipamentos. Gerar um fluxo laminar é uma das formas de facilitar ou dificultar um exercício, a depender da escolha do terapeuta.

Para criar um fluxo laminar, a água deve ser submetida a um movimento em que suas moléculas estejam organizadas em feixes paralelos e em determinada velocidade, podendo ou não ter efeitos externos. Geralmente, esse tipo de fluxo causa menos resistência ao corpo em movimento, no entanto, se a velocidade for aumentada, pode criar grandes níveis de dificuldade em um exercício que o paciente esteja realizando (OLIVEIRA et al., 2013).

Carregaro e Toledo (2008) mostram que um fluxo não é formado apenas com o auxílio de equipamentos. Quando um corpo (ou objeto) se movimenta na água, está acessível ao fluxo do líquido,

que pode variar com a velocidade do movimento, a oscilação e o formato do corpo. Em um movimento suave e lento, o fluxo da água ao redor do corpo é ordenado, e as moléculas da água movimentam-se paralelamente e não se cruzam, formando o fluxo laminar. Esse tipo de fluxo também pode vir em seguida de um fluxo turbulento (OLIVEIRA et al., 2013), que será explicado no próximo tópico.

Diante disso, o terapeuta pode aplicar um exercício de fortalecimento muscular (pede que o paciente movimente um membro contra o fluxo da água) ou alongamento muscular (pede que o paciente movimente o membro a favor do fluxo da água).

2.2.2.2 Fluxo turbulento

Fluxo turbulento é o movimento desordenado de um fluido, cujas moléculas estão agitadas e desorganizadas, formando cruzamentos e fazendo com que o fluxo seja oscilante e desigual (CARREGARO; TOLEDO, 2008; OLIVEIRA et al., 2013). Esse conceito mostra as diferenças existentes entre o fluxo laminar e

o turbulento. No primeiro, as camadas do fluido movimentam-se paralelamente e são formadas com movimentos suaves e lentos; e no segundo, por meio de movimentos brutos, as camadas do fluido movimentam-se de forma oscilante, cruzando e criando ondas. Caso seja feito um movimento de forma rápida e agitada com um palmar na água, por exemplo, de frente para um paciente na piscina, será formado um fluxo de água desigual e oscilante (turbulento). Esse fluxo pode causar mais resistência e instabilidade a algum movimento que o paciente esteja realizando, aumentando as dificuldades do exercício (CARREGARO; TOLEDO, 2008).

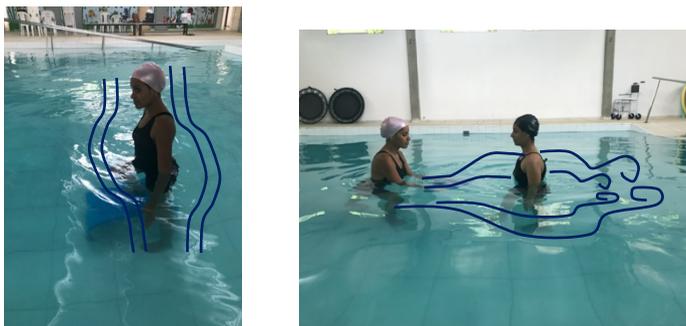


Figura 2.6: Fluxo laminar e Fluxo turbulento Fonte: Acervo particular do autor.

Oliveira et al. (2013) mostram que, quando se faz um movimento de agito nas moléculas, elas formam um fluxo turbulento, ficarão cada vez mais organizadas e haverá um fluxo laminar. Paralelamente a essa linha de raciocínio, o movimento de um objeto ou corpo na água faz com que esse fluido realize um movimento de contorno nesse objeto. Assim, forma-se uma zona de turbulência na parte traseira do corpo, que é chamada por alguns autores de esteira. Essa zona recebe esse nome, pois ocorre uma diferença de pressão gerada pelo movimento do corpo na água, o que facilita, por exemplo, o caminhar de um paciente atrás do terapeuta (CARREGARO; TOLEDO, 2008).

3 A ÁGUA E SUA INTERAÇÃO COM O CORPO

Quando um corpo é imerso na água, fica exposto a peculiaridades do líquido e interage com suas propriedades químicas e físicas vistas até agora. Ocorrerá, então, uma relação de causa e consequência entre a água e o corpo, que pode gerar não só efeitos sistêmicos, mas também movimentos corporais em

Você sabia?

O metacentro é o local que determina a estabilidade de um corpo flutuante e pode variar, a depender das dimensões (tamanho e forma) e da posição assumida pelo corpo.

(BÔSCOLO; SANTOS;
OLIVEIRA, 2011)

torno de um eixo (sob ação de forças) e a presença de centros de equilíbrio e de flutuação.

Ao se submeter ao meio líquido, o corpo apresenta um ponto de equilíbrio diferente do que tem no ambiente terrestre. Enquanto no meio terrestre são considerados como

referências para o equilíbrio estático e dinâmico o centro de pressão e o centro de gravidade (BÔSCOLO; SANTOS; OLIVEIRA, 2011), no aquático, essas referências são o centro de gravidade e de flutuação.

Segundo Carregar e Toledo (2008), o centro de gravidade é definido como o ponto que simboliza todos os centros de massa das partes do corpo. Na posição anatômica, ele se localiza na altura da segunda vértebra sacral (S2). Já o centro de flutuação (ou de empuxo) pode ser entendido como o centro de todos os momentos de forças aplicadas no corpo. Quando o corpo está em posição supino e relaxado na água, seu

centro de flutuação fica localizado no meio da região torácica.

A gravidade e a flutuabilidade atuam no corpo em sentidos opostos, em que o vetor gravidade é voltado para a terra, e o vetor flutuação, para a superfície da água. Quando esses vetores estão alinhados verticalmente, anulam-se, e o corpo encontra o equilíbrio estático, condição conhecida como metacentro. No entanto, as mudanças de posição feitas pelo corpo ocasionam desalinhamento desses vetores e, somado o fato do CF ser mais cranial e o CG mais caudal e estarem em sentidos contrários, o corpo sofrerá rotações. (CARREGARO; TOLEDO, 2008; OLIVEIRA et al., 2013; PENDERGAST et al., 2015).

Consideremos um paciente dentro de uma piscina, por exemplo, que está em posição supino, parado em equilíbrio estático, flutuando sem o auxílio de equipamentos. Seu corpo não faz rotações porque a força peso e a força de empuxo estão alinhadas e se anulam. Porém, se esse paciente levantar o braço direito para fora da água, seu centro de gravidade é

deslocado para a direita, o metacentro também se modifica e ocorrerá uma rotação para o lado direito devido ao desalinhamento das forças peso e empuxo. Além disso, expirações e inspirações feitas pelo paciente também modificam a posição do centro de flutuação, e isso auxilia ou dificulta a flutuação. Tudo isso significa que, dentro da água, é preciso um bom controle muscular e postural para evitar rotações indesejadas durante exercícios e outros movimentos trabalhados pelo fisioterapeuta. Da mesma forma, as rotações podem ser exercícios para controlar a postura e o equilíbrio, a depender dos objetivos da terapia (CARREGARO; TOLEDO, 2008; OLIVEIRA et al., 2013; PENDERGAST et al., 2015).

Veiga, Israel e Manfra (2013) explicam que as rotações são modificações momentâneas do equilíbrio adquirido e do metacentro corporal. Existem quatro tipos de rotações que podem ser trabalhadas com o paciente de acordo com os planos em torno dos quais o corpo gira. São elas: rotação longitudinal, rotação transversal, rotação sagital e rotação combinada.

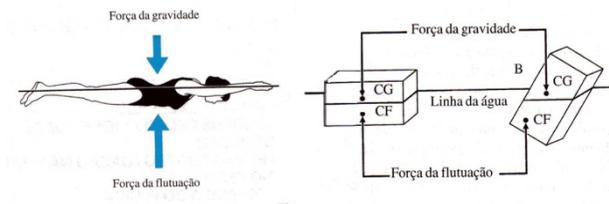


Figura 2.7: Forças de gravidade e flutuação, metacentro e tendência à rotação do corpo quando não atinge o metacentro (Figuras retiradas de BATES; HANSON, 1998).



Figura 2.8: Rotação sobre o eixo longitudinal. Fonte: Acervo particular do autor.



Figura 2.9: Rotação sobre o eixo transversal. Fonte: Acervo particular do autor.

A rotação transversal merece um destaque devido ao seu maior grau de dificuldade motora e ao alto nível de exigência quanto às habilidades do

paciente. Ela se dá no plano sagital do corpo, em que o paciente pode assumir uma posição horizontal a partir de uma posição vertical (rotação de 90º) ou, até, dar uma “cambalhota” (rotação de 360º). Nessa rotação, ocorre uma boa dissociação corporal, pois o paciente utiliza todos os componentes corporais para realizá-la, incluindo a posição da cabeça e do tronco, a extensão ou a flexão da coluna, os movimentos pélvicos e escapulares, as atividades excêntricas do abdômen etc. Os movimentos da cabeça também estão ligados aos movimentos dos olhos e ativam, junto com o movimento do corpo, o aparelho vestibular e, conseqüentemente, o sistema de equilíbrio (VEIGA; ISRAEL; MANFFRA, 2013).

Com base nessas informações, é possível entender que, em rotações no meio aquático, há uma seqüência de estímulos centrais que desencadeiam respostas motoras específicas de baixo ou alto grau de complexidade. Tudo isso é bastante benéfico para pacientes que têm deficiência de equilíbrio postural e vestibular (VEIGA; ISRAEL; MANFFRA, 2013).

A flutuação também é um exercício que auxilia a recuperar o equilíbrio muscular e o postural, além de ser geralmente utilizado no final da terapia como técnica de relaxamento. Bôscolo, Oliveira e Santos (2011) mostram algumas estratégias que podem ser utilizadas para facilitar a flutuação: 1- Aumentar a superfície de contato do corpo com a água, em uma posição supino, com membros afastados, pois é mais difícil flutuar com membros unidos ao tronco. 2- Conservar oxigênio nos pulmões, pois, desse modo, a densidade relativa corporal diminui e favorece a flutuação (a densidade do ar é muito menor do que a da água). 3- Relaxar a musculatura, porque a contração muscular aumenta a densidade relativa corporal, e alguns movimentos podem provocar rotações, como já foi visto, e dificultar a flutuação.

Por fim, os fluxos laminares e turbulentos também são fatores que influenciam a execução dos movimentos, tanto os favorecendo quanto os dificultando. Assim, por exemplo, podem-se treinar equilíbrio e consciência corporal gerando um

ambiente turbulento e solicitando ao paciente que se mantenha em flutuação na posição vertical, o que vai requerer o trabalho de vários grupos musculares (principalmente a musculatura do CORE).

REFERÊNCIAS

BATES, A.; HANSON, N. **Exercícios Aquáticos Terapêuticos**. São Paulo: Manole, 1998.

BECKER, B. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. **Physical Medicine and Rehabilitation**, Seattle, v. 1, n. 9, p. 859-872, 2009.

BELLE, L.P.; SANDRI, S. **Bioquímica aplicada: reconhecimento e caracterização de biomoléculas**. São Paulo: Érica, 2014.

BIASOLI, M.; MACHADO, C. Hidroterapia: técnicas e aplicabilidades nas disfunções reumatológicas. **Temas de Reumatologia Clínica**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 78-87, 2006.

BÔSCOLO, E.; SANTOS, L.; OLIVEIRA, S. Natação para adultos: a adaptação ao meio aquático fundamentada no aprendizado das habilidades motoras aquáticas básicas. **Revista Educação**, v. 6, n. 1, p. 21-29, 2011.

CARREGARO, R.; TOLEDO, A. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. **Revista Movimenta**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 23-27, 2008.

CAMPBEÇÇ, M.K.; FARRELL, S.O. **Bioquímica**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

DUVOISIN JR, S.; LIMA, I.; KUHMEN, C. Estudo das ligações de hidrogênio para dímeros formados pelas moléculas de h₂o, nh₃, hf, hcl e hbr através de cálculos baseados em primeiros princípios. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 9, p. 1595-1603, 2011.

HAUPENTHAL, A. et al. Loading forces in shallow water running at two levels of immersion. **Journal Rehabilitation Medical**, Florianópolis, v. 42, n. 7, p. 664-669, 2010.

MACHADO, P.; TORRES, F. **Introdução à hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MOOVENTHAN, A.; NIVETHITHA, L. Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. **North American Journal of Medical Sciences**, v. 6, n. 5, p. 199-209, 2014.

MOSS, G. Water and health: a forgotten connection?. **Perspectives in Public Health**, v. 130, n. 5, p. 227-232, 2010.

NAGLE, E.; SANDERS, M.; FRANKLIN, B. Aquatic high intensity interval training for cardiometabolic health: benefits and training design. **American Journal of Lifestyle Medicine**, Pitsburgo, v. 11, n. 1, p. 64-76, 2017.

NELSON, D.; COX, M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

OLIVEIRA, L. et al. Efeitos da hidroterapia na hipertensão arterial sistêmica (HAS): uma revisão

bibliográfica. **Catussaba**, Potiguar (RN), v. 2, n. 2, p. 65-75, 2013.

PENDERGAST, D. et al. Human physiology in an aquatic environment. **Comprehensive Physiology**, v. 5, n. 4, p. 1705-1750, 2015.

VEIGA, C.C.B.; ISRAEL, V.; MANFFRA, E. Análise cinemática do movimento humano da transição da posição vertical para horizontal em ambiente aquático. **Revista Brasileira de Biomecânica**, v. 13, n. 24, p. 1-14, 2012.

CAPÍTULO

3

EFEITOS FISIOLÓGICOS DO REPOUSO E DO EXERCÍCIO EM IMERSÃO NA ÁGUA

Laís Maria Silva de Carvalho
Palloma Rodrigues de Andrade

1 INTRODUÇÃO

Como foi discutido no capítulo 2, o ambiente aquático apresenta características físicas que o diferenciam do ambiente terrestre, o que resulta em diferentes forças que atuam no corpo imerso e repercutem em alterações fisiológicas de adaptação do organismo a um novo ambiente. Denominamos essas modificações de efeitos fisiológicos da imersão corporal, como, por exemplo, o aumento do débito cardíaco e da diurese, a redução do volume de reserva expiratória, entre outros.

A partir desses efeitos fisiológicos, o fisioterapeuta poderá obter alguns efeitos terapêuticos, que são os benefícios alcançados devido

às modificações fisiológicas, como a analgesia, a redução de edemas e o relaxamento muscular. Além disso, a imersão tem efeitos psicológicos, pois o ambiente aquático é relatado como agradável, confortável, relaxante e que promove sensação de tranquilidade, leveza. Para os bebês, remete às condições do ambiente intrauterino (SILVA, et al. 2009).

Os efeitos fisiológicos dependem de fatores inerentes ao paciente, como idade, sexo, comorbidades associadas e fatores próprios do ambiente, como temperatura e profundidade da água; e fatores próprios do protocolo terapêutico, como a intensidade e a duração dos exercícios. Assim, o objetivo deste capítulo é de explicar os efeitos fisiológicos da imersão na água em repouso e em exercício nos diversos sistemas corporais.

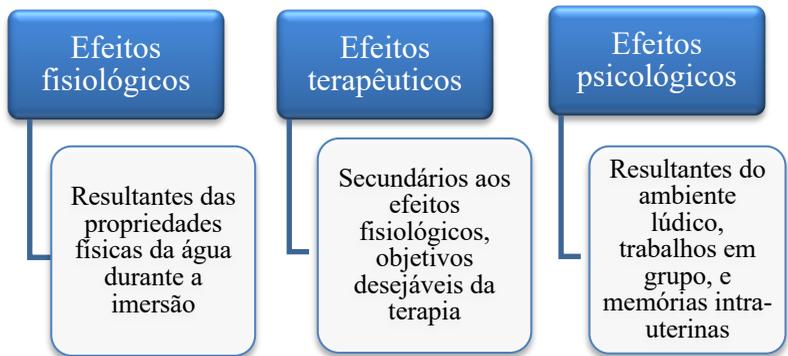


Figura 3.1: Efeitos promovidos pelo ambiente aquático

2 EFEITOS NO SISTEMA CARDIOVASCULAR

O sistema cardiovascular sofre inúmeras modificações devido à pressão hidrostática e ao mecanismo de manutenção homeostática da temperatura central corporal, por isso, essas alterações dependem da temperatura da água e do nível de imersão e podem ocorrer tanto quando o corpo está em repouso ou quando está fazendo atividades físicas em imersão.

A termodinâmica, que é a capacidade que a água tem de transferir calor (ELLAPEN, 2018), é realizada por meio dos processos de condução e convecção. A piscina terapêutica caracteriza-se por ser aquecida, e a manutenção da temperatura corporal ocorre através de dois mecanismos: 1) da ação dos reflexos termorregulatórios que estimulam a sudorese e promovem a troca de calor por convecção, principalmente se a água estiver se movendo no entorno, como ocorre nos exercícios; e 2) dos ajustes na atividade autonômica, que alteram o fluxo sanguíneo, como vasodilatação e diminuição da resistência vascular periférica, que também irão contribuir para controlar a temperatura (BARBOSA et al, 2009; GREANEY, et al. 2017). Essa diminuição da resistência vascular, somada com a vasodilatação e com os gradientes pressóricos maiores no meio extravascular (em virtude da pressão hidrostática), provocarão modificações cardiovasculares significativas.

Durante a imersão com a água no nível do manúbrio esternal, há compressão nas veias

superficiais causadas pela pressão hidrostática. Como a pressão hidrostática é maior em níveis mais profundos da imersão, há uma força que comprime os tecidos (e, portanto, aumenta a pressão externa aos vasos sanguíneos) no sentido de baixo para cima. Assim, observa-se um aumento do retorno venoso e linfático e do volume de líquido sanguíneo nas cavidades cardíacas (GARCIA et al., 2017).

Esse aumento do volume sanguíneo nas cavidades centrais pode chegar a 0,7 litros, durante a imersão com água no nível do pescoço, o que corresponde a um aumento de 60% no volume central, com um terço desse volume absorvido pelo coração e o restante pelos vasos da base dos pulmões. Portanto, o volume cardíaco pode aumentar cerca de 27% a 30% quando o indivíduo está em repouso e com imersão no pescoço (BECKER, 2009).

O conceito do mecanismo de Frank-Starling é de que alterações no diâmetro transversal diastólico final do ventrículo esquerdo, muitas vezes indicadas por causa de sua pressão de enchimento, alteram a

capacidade do ventrículo esquerdo de produzir força e, portanto, volume sistólico (WILSON, et al.; 2009). Assim, a imersão aumenta o trabalho cardíaco para ejetar o sangue.

Como há um aumento do volume sistólico, aumenta o débito cardíaco, que parece ser um pouco dependente de fatores como: 1) idade – nos indivíduos mais jovens, os aumentos são maiores (até 59%) do que nos mais velhos (apenas 22%); e 2) temperatura, que varia diretamente com o aumento da temperatura de 33° C a 39° C (BECKER, 2009).

A frequência cardíaca (FC) também altera durante a imersão - pode ficar menor ou maior, quando comparada com a FC normal em ambiente terrestre, tanto em situações de repouso como de exercícios. Essas alterações também dependem da temperatura da água e da profundidade da imersão. Em temperaturas termoneutras (32°C e 33°C), a FC tende a ser menor no exercício aquático comparado com o terrestre, e, em temperaturas mais elevadas, a FC pode

ser maior ou igual à do exercício terrestre (OVANDO, et al, 2009; SCHMID, et al, 2007).

Os estudos de Schimid et al. observaram que a resposta cardíaca à imersão em água até o tórax foi caracterizada por uma diminuição da frequência cardíaca, um aumento no volume sistólico, nenhuma alteração na pressão arterial sistólica, mas uma leve diminuição na pressão arterial diastólica e uma redução na resistência vascular periférica. A resposta observada é o resultado dos seguintes mecanismos reflexos, todos interferindo entre si: um aumento da pressão atrial devido ao aumento do retorno venoso aumentaria a frequência cardíaca para evacuar o maior volume circulante (reflexo de Bainbridge). Por outro lado, o aumento da pressão atrial direita e o do volume circulante também iniciam o mecanismo de Frank-Starling, que aumenta o volume sistólico e a pressão arterial sistólica. O aumento da pressão arterial ativa o sistema de controle de barorreceptores arteriais localizado na parede das artérias carótidas internas, o seio carotídeo e o arco aórtico. Por fim, a excitação do

centro vagal diminui a frequência cardíaca (bradicardia) e o débito cardíaco e aumenta a pressão arterial e a vasoconstrição periférica. Esse mecanismo é denominado de reflexo do mergulho (CANDELORO; CAROMANO, 2008; SCHMID, et al, 2007).

É importante salientar que uma imersão até o nível da crista ilíaca não apresenta mudanças significativas no volume cardíaco, mas a pressão venosa central começa a aumentar durante a imersão no nível do manúbrio e, eventualmente, aumenta durante a imersão total (GARCIA et al., 2017).

Durante a realização de exercícios aquáticos, alguns parâmetros fisiológicos, como a frequência cardíaca e a sensação de esforço, têm alterações significativas devido a fatores como a flutuabilidade, que diminui a FC, pois a força do empuxo contribui para diminuir a sobrecarga dos exercícios, e a viscosidade da água, de acordo com a velocidade do exercício, interfere na necessidade de um gasto energético maior e aumenta a FC para superar a força externa (BARBOSA, et al. 2009).

Os exercícios em água aquecida reduzem os níveis circulantes dos neurotransmissores adrenérgicos epinefrina e norepinefrina, renina e endotelina-1 e aumentam os níveis circulantes de óxido nítrico, o que pode potencializar a redução da resistência vascular periférica. Esse fato justificaria o efeito hipotensivo do exercício aquático na pressão arterial (NGOMANE; ABREU; CIOLAC, 2018).

Em pacientes cardiopatas, duas disfunções se beneficiam com a utilização da hidroterapia: a insuficiência cardíaca e o infarto do miocárdio, porquanto a imersão em água termoneutra distende os vasos periféricos, o que resulta em vários efeitos salutares, como a diminuição da resistência vascular sistêmica e a supressão da arginina, da vasopressina, da renina e da noradrenalina.

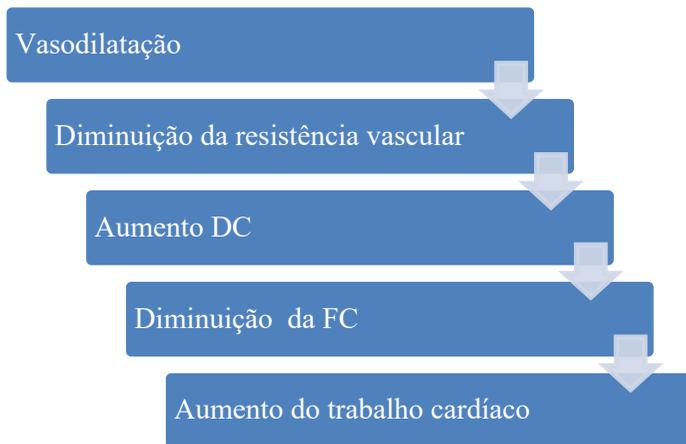


Figura 3.2: Alterações no sistema cardiovascular

3 EFEITOS NO SISTEMA RESPIRATÓRIO

Assim como nas alterações cardiovasculares, os efeitos fisiológicos da imersão no sistema respiratório são desencadeados, principalmente, pela alta densidade da água, quando comparada com o ar, devido à pressão hidrostática e à temperatura da água, porque essas forças limitam os movimentos e aumentam a pressão dos grandes vasos localizados no tórax.

Durante a imersão, no nível da vértebra C7, a pressão hidrostática exerce uma força que comprime o

abdômen e a caixa torácica e altera a mecânica e a função pulmonar de modo a interferir na expansibilidade dos músculos respiratórios e deslocar o diafragma no sentido cefálico. Além disso, o deslocamento sanguíneo (decorrente da menor resistência vascular derivada da temperatura da água) das regiões periféricas para a região central do tórax, que aumenta o volume interno cardíaco, comprime os pulmões. Essas duas forças contrárias comprimem os pulmões e diminuem os volumes respiratórios. Assim, a capacidade vital (CV), a capacidade residual funcional (CRF) e o volume de reserva expiratório (VRE) diminuem (SANDI; SILVA, 2017).

Com essas forças de compressão competindo com a expansão pulmonar, aumenta a força necessária para a musculatura inspiratória agonista e a acessória fazerem os movimentos inspiratórios (SANDI, SILVA, 2017). Assim, o trabalho respiratório do corpo em imersão, mesmo em repouso, aumenta em, aproximadamente, 60%, e a capacidade vital diminui

em 6% a 9% quando em imersão cervical (BECKER, 2009).

Como há um deslocamento sanguíneo para a região central, o fluxo sanguíneo pulmonar aumenta. A maior parte do volume sanguíneo é direcionada para os vasos da circulação pulmonar, sendo que a pressão média da artéria pulmonar pode variar de 5 mmHg em terra a 22 mmHg durante a imersão até o nível do pescoço. E já que a relação ventilação/perfusão dos pulmões melhora, a imersão pode aumentar o consumo de oxigênio (VO_2) (GARCIA, et al, 2017; SCHMID, et al, 2007).

Outro fator que pode proporcionar mudanças no sistema respiratório é a temperatura da água. Segundo Nivethitha e Moovethan (2014), o transporte de O_2 melhora quando a temperatura está acima da temperatura neutra, devido ao aumento do débito cardíaco resultante das ações combinadas de contrapressão hidrostática e aquecimento corporal.

No que diz respeito à prática de exercícios, fatores como o empuxo e a viscosidade da água e a

velocidade para executar o movimento parecem ser importantes para determinar o gasto metabólico e o esforço cardiorrespiratório, pois, à medida que a velocidade do exercício aquático aumenta, aumenta o consumo de oxigênio. Essas alterações mostram uma relação significativa entre as variações fisiológicas e cinemáticas para a locomoção imersa (BARBOSA, et al. 2009).

Em pacientes com asma ou DPOC, o volume de reserva expiratório se reduz, tendo em vista que esses pacientes apresentam uma dificuldade inspiratória porque seus pulmões estão hiperinsuflados com excesso de ar e é necessário aumentar o tempo exalatório e contribuir para minimizar o volume de ar que fica retido. Nesse caso, a hidroterapia é vista como uma alternativa que pode beneficiar esses pacientes.

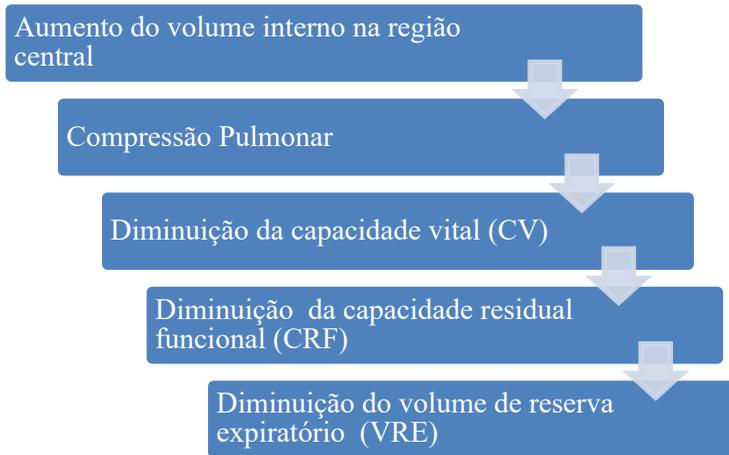


Figura 3.3: Alterações no sistema respiratório

4 EFEITOS NO SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

A imersão provoca efeitos fisiológicos significativos no sistema musculoesquelético, que dizem respeito às forças de empuxo, à viscosidade, ao conceito de metacentro e às forças rotacionais, que formam um ambiente que facilitará a execução de um movimento ou poderá servir como fator de resistência e de desafio.

A força de empuxo e os efeitos antigravitacionais dela derivados diminuem a

descarga de peso suportada pelas articulações (CASTRO et al, 2017), e esse fenômeno depende da profundidade da imersão. Por exemplo, em uma imersão até a sétima vértebra cervical, a redução de suporte de peso pode chegar até 85%, o que é muito interessante para reabilitar pacientes que não podem ter impacto ou suporte de peso nas articulações. Esse efeito reduz a dor, durante o exercício, e aumenta a mobilidade articular, quando comparado com exercícios em solo (HIND et al., 2017).

Os efeitos metacêntricos ou rotacionais são usados para desenvolver equilíbrio, estabilidade central / proximal e simular a função (transições entre posições - sentar-se de pé, rolar, subir degraus, deitar-se sentado) (HIND et al., 2017). Apesar de a imersão diminuir a sobrecarga nas articulações, existe uma força de reação ao solo que é necessária para a realização de atividades, e o nível de submersão é o parâmetro de ajuste para uma boa execução do exercício. Por isso, é importante compreender que a resistência imposta ao organismo, durante algumas

atividades, como caminhada ou correr na água, é muito maior do que a resistência em solo, devido à alta densidade da água (HAUPENTHAL, et al., 2010).

Fatores como a pressão hidrostática, a turbulência e a temperatura da água estimulam os receptores cutâneos, os proprioceptivos e os barorreceptores, possibilitam a integração tátil e a proprioceptiva, aumentam o limiar da dor, proporcionam relaxamento e bem-estar e reduzem a ansiedade. Assim, a imersão em temperaturas termoneutras também contribui para diminuir a espasticidade muscular e melhorar a amplitude dos movimentos (GUEITA-RODRIGUEZ, et al. 2019).

A influência do nível de imersão corporal, durante os exercícios aquáticos, também afeta a taxa de esforço percebido, que é maior quando o exercício é realizado com água no nível do quadril, comparativamente com a imersão até a mama. Essas diferenças percebidas podem estar relacionadas à maior intensidade de forças de arrasto que agem nos membros inferiores, quando comparadas com as que

atuam no tronco e nos membros superiores, quando parcialmente imersas, a uma força crescente de reação do solo, devido a uma redução da flutuabilidade; e mudanças nos padrões neuromusculares de músculos ativos em diferentes níveis de imersão corporal (BARBOSA, 2009).

Segundo os estudos de Becker (2009), o fluxo sanguíneo muscular em repouso aumenta cerca de 1,8 mL / min / 100 g de tecido para 4,1 mL / min / 100 g de tecido com imersão no pescoço. Com o aumento do fluxo sanguíneo muscular em 225% acima do fluxo em terra, ainda mais alto do que o aumento do débito cardíaco durante a imersão, é razoável concluir que a disponibilidade de oxigênio nos músculos aumenta significativamente durante a imersão em repouso.

Por fim, é importante ressaltar que, durante a realização dos exercícios aquáticos, algumas variáveis, como o número de segmentos do corpo em ação, a biomecânica do exercício, o nível de imersão corporal, a viscosidade da água, a velocidade do movimento, entre outros fatores, são questões determinantes para

facilitar os movimentos ou resistir a eles (BARBOSA, et al., 2009).

5 EFEITOS NO SISTEMA RENAL E NEUROENDÓCRINO

Os efeitos da imersão no sistema nervoso autônomo variam, principalmente, de acordo com a temperatura, a pressão hidrostática e a turbulência. A imersão exerce um efeito inibitório sobre o sistema nervoso simpático e reduz os níveis de catecolamina. Em água termoneutra, altera a resposta do sistema nervoso autônomo (SNA) em humanos, reduz a atividade dos hormônios reguladores de fluidos, como renina, angiotensina II, aldosterona e arginina vasopressina, normaliza o volume sanguíneo, com o aumento do débito cardíaco e do volume sistólico, aumenta a liberação de peptídeo natriurético atrial e favorece a natriurese, que ocorre durante a imersão em água (SATO, et al, 2017, LUZA et. al., 2011; SCHMID, et al, 2007).

A imersão também está associada a alterações neuroendócrinas em adultos saudáveis. As temperaturas termoneutras, em diferentes níveis de imersão, durante o repouso e o exercício, promovem uma redução dos níveis de catecolaminas, como adrenalina, noradrenalina e cortisol. Por isso a imersão em águas com temperaturas neutras pode diminuir os níveis de estresse nos indivíduos (BENFIELD, et. al., 2010).

REFERÊNCIAS

BARBOSA, T.M. et al. Physiological assessment of head-out aquatic exercises in healthy subjects: a qualitative review. **Journal of Sports Science Medicine**. v.1, n.8, p.179-189, 2009.

BECKER, B. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. **Physical Medicine and Rehabilitation**, Seattle, v. 1, n. 9, p. 859-872, 2009.

BENFIELD R, D; HORTOBÁGVI T; TANNER C, J; SWANSON M; HEITKEMPER M, M; NEWTON E, R. The effects of hydrotherapy on anxiety, pain, neuroendocrine responses, and contraction dynamics during labor. **Biological Researche for Nursing**, v.12, n.1, p.28-36, 2010.

CANDELORO, J M; CAROMANO, F A. Efeitos de um programa de hidroterapia na pressão arterial e frequência

cardíaca de mulheres idosas sedentárias. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.15, n.1, p.26-32, 2008.

CASTRO, F.F. et al. Hidroterapia no tratamento da Osteoartrite de quadril: revisão bibliográfica. **DêCiência em Foco**. v.1, n.1, p. 64–72, 2017.

ELLAPEN T, J; HAMMILL H, V; SWANEPOELL M, STRYDOM G, L. The benefits of hydrotherapy to patients with spinal cord injuries. **African Journal of Disability**, v.7,p. a450, 2018.

GARCIA M, K; RIZZO L; YAZBEK-JÚNIOR P; YUNTIYAMA D; SILVA F, J, D; MATHEUS D, MASTROCOLLA L, E; MASSAD E. Cardiorespiratory performance of coronary artery disease patients on land versus underwater treadmill tests: a comparative study. **Clinics (Sao Paulo)**, v.72,n.11,p.667-674, 2017.

GUEITA-RODRIGUEZ, J; HOYAS-AVILA S, PALACIOS-CENA D, MOLINA-RUEDA F. Effects of vertical water immersion on the nervous system: a systematic review. **Revista de Neurologia**, v.68, n.5, p.181-189, 2019.

HAUPENTHAL, A; RUSCHEL C; HUBERT, M; FONTANA de B, H; ROESLER H. Loading forces in shallow water running in two levels of immersion. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.42, n.7,p.664-669, 2010.

HIND, D; PARKIN, J; WHITWORTH, V. Aquatic therapy for children with duchenne muscular dystrophy: a pilot feasibility randomised controlled trial and mixed-methods process evaluation. **Health Technology Assessment**, v. 21, n.27, p.1–120, 2017.

GREANEY, J.L; KENNEY, W.R.; ALEXANDER, L.M. Regulação simpática durante estresse térmico no envelhecimento humano e doença. **Auton Neurociências**, v.196,p. 81-90, 2016.

LUZA, M. et al. Efeitos do repouso e do exercício no solo e na água em hipertensos e normotensos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.18, n.4, p. 346-52, out/dez. 2011.

MOOVENTHAN, A.; NIVETHITHA, L. Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. **North American Journal of Medical Sciences**, v. 6, n. 5, p. 199-209, 2014.

NGOMANE, A. Y; ABREU, R. M; CIOLAC, E. G. Effects of heated water-based exercise on blood pressure: a systematic review. **Fisioterapia e movimento**, v.31, e003105, 2018.

OVANDO, A.C, et al. Efeito da temperatura da água nas respostas cardiovasculares durante a caminhada aquática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.15, n.6, p.415-419, 2009.

SANDI, N.E.F.; SILVA, L. D. Análise comparativa da força dos músculos respiratórios em indivíduos saudáveis no solo e na piscina. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.25, n.2, p.182-187, 2018.

SATO, D. et al. Water immersion decreases sympathetic skin response during color-word stroop test. **PLoS One**;v.12, n.7, 2017.

SCHMID, J.P. et al. Haemodynamic and arrhythmic effects of moderately cold (22 degrees C) water immersion and swimming in patients with stable coronary artery disease

and heart failure. **European Journal of Heart Failure**, v.11, n.9, p.903-9, 2009.

SILVA, J.O. et al. Influência da estimulação aquática no desenvolvimento de crianças de 0 a 18 meses: um estudo piloto. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.16, n.4, p.335-340, 2009.

WILSON, T.E. et al. Effect of thermal stress on Frank-Starling relations in humans. **Journal of Physiology**, v.587, n.13, p. 3383-3392, 2009.

1 INTRODUÇÃO

Comumente, ao se pensar em hidroterapia, imagina-se a prática de exercícios em uma piscina terapêutica, porém nem sempre é necessário que seja assim. Pode-se incluir como arsenal terapêutico a utilização da água em diferentes formas, como, por exemplo, seu uso em compressas quentes ou frias, banhos, duchas, imersões e vapor, de acordo com os objetivos terapêuticos que se desejam alcançar. Essa prática é denominada de hidroterapia de gabinete.

Nesta modalidade, a água é utilizada em seus três estados físicos (líquido, sólido e gasoso), como uma das muitas estratégias não farmacológicas de aproveitamento de fluidos para fins terapêuticos usadas em hospitais, clínicas e, até mesmo, no domicílio (CAMPION, 2000).

O presente capítulo tem como objetivo discorrer sobre as bases fisiológicas, as indicações e as contraindicações de cada técnica da hidroterapia de gabinete, fomentando o pensamento clínico e a excelência da prática profissional.

2 EFEITOS FISIOLÓGICOS DO FRIO E DO CALOR NOS TECIDOS

A maioria dos efeitos fisiológicos da hidroterapia de gabinete é proveniente da temperatura da água. É importante compreender os efeitos fisiológicos decorrentes da retirada ou da aplicação de calor nos tecidos. Estes efeitos serão os mesmos, independente do método de aplicação em gabinete, podendo maiores ou menores dependendo do tempo de exposição e área aplicada.

2.1 CRIOTERAPIA OU TERMOTERAPIA NEGATIVA

O termo crioterapia significa terapia pelo frio, sendo também conhecida como termoterapia negativa.

O uso do frio tem como objetivos terapêuticos reduzir edema, dor e inflamação (PINHEIRO, 2006). Portanto, observamos efeitos fisiológicos nos sistemas circulatório, nervoso e osteomioarticular.

No sistema circulatório, observa-se a vasoconstricção periférica, diminuindo o fluxo sanguíneo para o local da aplicação pela ativação de reflexo simpático (PAINÉ et al, 2010). Também se observa que há uma redução da permeabilidade capilar, sendo a redução do fluxo sanguíneo associada à diminuição da permeabilidade capilar fatores preventivos de formação de edema após lesão.

No sistema nervoso, se observa a diminuição da condução nervosa, do metabolismo, e do espasmo muscular, e da taxa de disparos pelos fusos musculares, o que promove a analgesia local (SOUZA; UEDA, 2014).

O sistema osteomioarticular sofre alterações secundárias às alterações circulatórias e nervosas. Neste sentido, verifica-se que, com a redução da

temperatura e do fluxo sanguíneo, há redução do metabolismo celular local (GUIRRO; ADIB; MÁXIMO, 1999); bem como minimização do processo inflamatório e da lesão por hipóxia secundária. A analgesia promoveria a quebra do ciclo dor-espasmo-dor, reduzindo o espasmo muscular (SOUZA; UEDA, 2014).

2.2 APLICAÇÃO DE CALOR

De acordo com Malanga, Yan e Stark (2015), ao se aplicar calor aos tecidos, promovemos alterações circulatórias, nervosas e musculares. A transdução neural do calor é mediada pelos receptores TRP vanilóide 1 (TRPV1), que são canais de íons ativados por calor nocivo, e estão presentes nos neurônios aferentes primários, medula espinhal e em todo o cérebro. A ativação dos receptores TRPV1 no cérebro podem modular antinociceptivos pelas vias descendentes da dor, o que promove analgesia tecidual.

No sistema circulatório, o calor promove vasodilatação tecidual, e aumenta o fluxo sanguíneo do tecido, promovendo a cura pelo aumento do fornecimento de nutrientes e oxigênio ao local da lesão, aumentando assim a taxa de metabolismo local do tecido. Por fim, também altera as propriedades viscoelásticas dos tecidos colágenos, aumentando a elasticidade de tecido conjuntivo, o que auxilia a melhorar a amplitude de movimento (BLEAKLEY; COSTELLO, 2013).

3 MÉTODOS DA HIDROTERAPIA DE GABINETE

3.1 COMPRESSAS

As compressas são materiais terapêuticos que mantêm ou transferem calor, comumente utilizadas por meio de bolsas de diferentes materiais. Elas podem ser secas ou úmidas, quentes ou frias e sua utilização se baseia em princípios da termoterapia superficial (FUENTES-LEÓN et al., 2016).

3.1.1 Compressas frias

Segundo Soares Branco e Tomás (2005) e Starkey (2017), as técnicas de aplicação para as compressas frias são por intermédio de: bolsas de plástico, de gel reutilizáveis, equipamentos de compressão a frio e bolsas térmicas de resfriamento instantâneo (ativadas quimicamente).



Figura 4.1: Aplicação de bolsa de gelo envolta por toalha na região do ombro. Observe que a bolsa de gelo se molda à toda a região-alvo do tratamento. Fonte: Acervo particular do autor.



Figura 4.2: Exemplos de materiais para compressa fria. Fonte: Acervo particular do autor.

Você Sabia?

Até ser usada, a compressa é armazenada no congelador. Por razões de higiene, deve-se colocar uma toalha entre a bolsa e a superfície da pele. O ar é um condutor térmico pobre, portanto, deve-se molhar a toalha com água para que facilite a transferência de energia (BRANCO, 2005).

Para aplicar a crioterapia, é preciso estar atento

às temperaturas e suas variações, porquanto essa modalidade de frio tem valores que estão entre as faixas de 0°C a 18,3°C (LIMA; DUARTE; BORGES, 2015). A intensidade, a duração e a frequência de um tratamento em que se utilizam as compressas frias dependem do objetivo que se almeja, da profundidade e

da condição física do tecido. Por exemplo, tecidos mais profundos devem ser esfriados por períodos mais longos do que os superficiais (HAYES, 2002).

Para empregar a técnica, o indivíduo deve estar em uma posição confortável. Antes da aplicação do frio, deve ser feito um teste de sensibilidade ao segmento corporal que vai ser resfriado. Além disso, o indivíduo deve estar ciente do objetivo do tratamento e do que

irá sentir ao longo da aplicação. Para aumentar seu conforto, ocasionalmente, utiliza-se uma barreira isolante entre a compressa e a pele, porém isso pode reduzir os efeitos fisiológicos (MACEDO; GUIRRO, 2013).

3.1.1.1 Indicações e contraindicações

Em geral, recomenda-se que as compressas frias sejam utilizadas em quadros agudos. Embora muitas pessoas pensem que não há contraindicação para este tipo de modalidade, existem algumas relativas à hipersensibilidade, alterações circulatórias ou nervosas (ver quadro 4.1).

Quadro 4.1: Indicações e contraindicações de compressas frias

INDICAÇÕES	CONTRAINDICAÇÕES
Lesão ou inflamação aguda	Hipersensibilidade ao frio
Dor aguda	Alterações ou doenças do sistema imunológico
Prevenção de formação de edema	Insuficiência circulatória ou nervosa

Antes ou durante os exercícios de reabilitação	Falta de sensibilidade na pele
Espasmo muscular agudo e crônico	Feridas crônicas ou abertas sem curativo
	Diabetes avançado

3.1.2 Compressas quentes

As compressas quentes são modalidades condutoras de energia térmica que, em contato com a pele, irão dissipar calor e produzir efeitos terapêuticos (PRENTICE, 2014).

As técnicas de aplicação para as compressas quentes podem ser através de calor úmido ou aplicação de calor a seco. A aplicação de calor úmido pode ser feita com toalhas embebidas em água quente, compressas térmicas elétricas e bolsa de água quente ou bolsa de sílica gel, envolvidas por um tecido umedecido em água aquecida, ou por cataplasmas com produtos fitoterápicos. Já na aplicação de calor a seco, pode ser utilizada compressa de água quente ou uma bolsa elétrica colocada diretamente sobre a pele do paciente (FURLAN, 2015).



Figura 4.3: Exemplo de materiais para a compressa quente. Fonte: Acervo particular do autor.

Você sabia?

O cataplasma, também chamado de emplastro, é um adesivo flexível para tratar a dor, podendo ser produzido através da mistura de substâncias fitoterápicas com água quente até formar uma pasta (JIA et al., 2003).

Pensando na adesão do paciente e na continuidade do seu tratamento, é preferível que ele escolha o método de compressa quente que mais lhe agrade. O tempo de aplicação do calor recomendado é de 20

minutos, segundo Bélanger (2012), enquanto a temperatura pode variar de 40 a 90°C, a depender da técnica empregada (PETROFSKY et al, 2009).

Quadro 4.2: Exemplo de protocolo de compressa quente e úmida

- **Instrua o paciente que se posicione confortavelmente e o auxilie se houver necessidade;**
- **Observe o tecido cutâneo antes de aplicar a técnica;**
- **Preencha com água aquecida a bolsa térmica de plástico a, aproximadamente, 40°C;**
- **Coloque uma toalha limpa e seca entre a compressa quente e a pele do paciente;**
- **Posicione a compressa no segmento em que deseja aplicar a termoterapia;**
- **Certifique-se de que a temperatura está sendo bem aceita pelo paciente (cuidado com queimaduras);**
- **Substitua a compressa, se houver necessidade, depois de 10min;**
- **O tempo do tratamento pode variar, mas mantenha por, no mínimo, 20min.**

3.1.2.1 Indicações e contraindicações

Assim como as compressas frias, também se recomendam as quentes para dores e processos

inflamatórios, embora seus mecanismos de ação sejam diferentes na obtenção do alívio e resolução da inflamação. As contraindicações também residem em alterações circulatórias e neurológicas, como resume o quadro 4.3.

Quadro 4.3: Indicações e contraindicações de compressas quentes

INDICAÇÕES	CONTRAINDICAÇÕES
Condições inflamatórias subagudas ou crônicas	Regulação térmica precária
Analgesia	Neoplasmas
Espasmos musculares	Artrite avançada
Déficit na ADM	Tromboflebite
Contraturas articulares	Infecções fechadas
	TVP

3.2 BANHOS

Banhos são recursos em que há imersão completa ou parcial do corpo em um meio líquido, seja em água ou outro material aquoso, como parafina. Podem ser realizados em diferentes temperaturas, praticados em coletividade ou de forma individual (BARBIERI et al., 2013). Como instrumentos de

relaxamento muscular, analgésico, modificador do fluxo sanguíneo e da rigidez articular, os banhos terapêuticos, sejam eles de aspersão (no chuveiro) ou de imersão (em banheiras), são úteis para diferentes quadros de tratamento. Em reabilitação de queimados, atenção no processo de parturição e até em lesões musculoesqueléticas, os banhos são estratégias não invasivas e não farmacológicas que vêm ganhando destaque como recurso hidroterápico.

No que diz respeito ao processo cicatricial em queimaduras, os banhos em água limpa vêm sendo cada vez mais utilizados, principalmente, porque auxiliam nas trocas de curativos. Esse processo, normalmente, é muito doloroso para o paciente. Apesar de haver controvérsias quanto ao uso, muitos centros de queimados europeus usam os jatos de água termais quando as feridas estão completamente fechadas, ou seja, na fase pós-cirúrgica, quando o objetivo é de reduzir as respostas inflamatórias, através da presença de minerais na água; de aumentar a viscosidade e a elasticidade da pele atingida, por

meio dos movimentos dos jatos de água, visando diminuir a hipertrofia do órgão; e reduzir o prurido e a dor, através da alta pressão da água (MOUFARRIJ et al., 2014).

Existem vários tipos de banhos, e, portanto, diferentes indicações, de acordo com a técnica de aplicação, que envolve o tipo de líquido utilizado, a temperatura e a forma de aplicação.

3.2.1 Banhos de imersão

Os banhos de imersão são métodos terapêuticos em que parte de um segmento corporal ou todo o corpo é imerso em água, o que favorece o contato circunferencial no líquido. Se o objetivo é de resfriar ou aquecer, essa técnica age mais rapidamente se comparado com banhos de aspersão.

Nesse tipo de banho, podem-se utilizar instrumentos como tanques, banheiras ou baldes. Os banhos de imersão são recursos práticos, econômicas e de baixo custo, utilizados em ambientes hospitalares

ou domiciliares, que levam a terapêutica de imersão para lugares com recursos limitados (BRICKHOUSE et al., 2015).

Quadro 4.4: Indicações e contraindicações de banhos de imersão

INDICAÇÕES	CONTRAINDICAÇÕES
Analgesia	Perda sensitiva
Relaxamento muscular	Sensibilidades respiratórias e alergias em crises
Melhora da fadiga e do cansaço	Infecções agudas
	Afecções cutâneas

3.2.2 Banhos de aspersão

Os banhos de aspersão são aqueles em que se utilizam o chuveiro e a água como instrumentos terapêuticos. Podem ser aquecidos ou frios. Essa técnica não é utilizada somente para se fazer a higiene, mas também para relaxar, proporcionar estimulação neuromuscular e aliviar dores.

Quadro 4.5: Exemplo de protocolo de banho de aspersão aquecido para gestantes em trabalho de parto

- Garanta que o ambiente esteja seguro para a gestante, com tapetes antiderrapantes e bancos confortáveis e seguros, caso precise;

- Posicione a paciente de forma confortável. Para isso, pergunte em qual posição (sentada, em pé ou de cócoras) ela se sente mais confortável;

- Ligue o chuveiro e verifique a temperatura antes do contato da água com a paciente;

- A temperatura ideal deverá ser a que mais agrada à gestante;

- O tempo de aplicação será decidido pela própria mulher.

Os efeitos fisiológicos dependem da temperatura e da pressão da água. Nos banhos de aspersão em água aquecida, as pressões dos jatos d'água aquecida poderão aumentar a circulação periférica; melhorar a drenagem e o fluxo linfático; diminuir os estímulos dolorosos; aumentar a

frequência cardíaca; reduzir o estresse e melhorar a extensibilidade dos tecidos moles. Esses efeitos podem proporcionar relaxamento muscular e analgesia, reduzir a rigidez articular, proporcionar bem-estar geral e melhorar as condições psicológicas do paciente, como em partos (BARBIERI et al., 2013). Já os banhos de água fria por aspersion incluem vasoconstrição com redução do fluxo sanguíneo e diminuição da taxa metabólica, redução de resíduos celulares, redução da inflamação, dor e espasmo muscular, edema e regeneração tecidual (FREITAS; LUZARDO FILHO, 2017).

3.2.3 Banhos de parafina

Os banhos de parafina são formados por uma mistura de cera e óleo mineral, em uma proporção de seis partes de cera para uma parte de óleo, a qual é colocada em ponto de fusão e armazenada em um recipiente aquecido termostaticamente (BÉLANGER, 2012).

Essa técnica é utilizada em extremidades (mão, punho, pé, tornozelo), dura, em média, 20 minutos e, embora o ponto de fusão da parafina seja elevado (entre 58 e 62°C), é mais tolerável se comparada de banhos em água com as mesmas temperaturas (STARKEY, 2017). As formas mais comuns de se realizar essa técnica são pela imersão e pela produção de luva.

Quadro 4.6: Exemplo de protocolo de banho de parafina por imersão

- Posicione confortavelmente o paciente próximo ao equipamento;**
- Observe o tecido cutâneo antes de aplicar a técnica;**
- Instrua-o a mergulhar o segmento a ser tratado por 7 a 12 vezes, tomando cuidado com as bordas e o fundo da unidade de aquecimento;**
- Depois das imersões, uma camada de parafina será formada sobre a pele;**
- Oriente-o a manter a imersão depois da formação da camada por mais 15 a 20 min.**

Nessa técnica, usa-se o calor superficial por condução para fins terapêuticos. Os efeitos incluem dilatação dos vasos sanguíneos com aumento do fluxo e, conseqüentemente, da oxigenação, eliminação dos resíduos metabólicos, diminuição da condução nervosa da dor, melhora na flexibilidade das estruturas articulares e relaxamento muscular (YENG et al., 2001).

Quadro 4.7: Indicações e contraindicações dos banhos de parafina

INDICAÇÕES	CONTRAINDICAÇÕES
Relaxamento	Erupções cutâneas
Artrite reumatoide	Alterações de sensibilidade tátil, dolorosa e térmicas
Hidratação	Doenças de pele em geral
Limitação articular	Doença vascular periférica

3.2.4 Banhos de contraste

O banho de contraste é uma técnica de tratamento térmico segura, não invasiva e barata, em que se alterna a imersão em água quente e fria, com objetivos vasomotores (FRANCÊS et al., 2008).

A técnica mais comum consiste em manter o membro (mão, punho, cotovelo, antebraço, pé, tornozelo, joelho e parte inferior da perna), inicialmente, 5 min em banho quente (38 a 40 ° C), e depois, intercalar 3 a 4 min na imersão quente e 1 min no banho frio (8 a 10 ° C). A aplicação final depende do efeito que se almeja. Se o objetivo final é de proporcionar vasodilatação para reduzir edemas, a imersão final será em água quente, e se o objetivo final for de obter vasoconstrição para analgesia, a imersão final será em banho frio para resfriar os tecidos e reduzir suas necessidades metabólicas (SHADGAN et al., 2018).



Figura 4.4: Banho de contraste para região do tornozelo.

Fonte: Acervo particular do autor.

No banho de contraste, usam-se os efeitos fisiológicos da termoterapia por adição e por redução ou crioterapia. Na termoterapia por adição, recorre-se ao calor superficial para criar efeitos vasoativos de dilatação, tendo como resultado um aumento da circulação sanguínea local e do metabolismo. Já na termoterapia por subtração, usa-se o frio como um método terapêutico para atenuar a dor gerada por disfunções osteomioarticulares traumáticas e/ou inflamatórias, principalmente agudas, diminuir edema e facilitar o relaxamento muscular quando o calor superficial não é eficaz (YENG et al., 2001).

Quadro 4.8: Exemplo de protocolo de banho contraste

- | |
|---|
| - Posicione confortavelmente o paciente; |
| - Prepare dois recipientes, um com água aquecida (38 a 40°C) e outro com água fria (8 a 10°C); |
| - Instrua-o a mergulhar a extremidade a ser tratada por, no mínimo, 5 min no banho quente; |

- Feito isso, serão 3 a 4 min em água quente para 1min em água fria;
- A aplicação deverá ser intercalada por, pelo menos, 20 min;
- A finalização do tratamento deverá ser em água quente se forem almejados vasodilatação e relaxamento;
- A finalização da técnica deverá ser em água fria se forem desejados vasoconstrição e analgesia.

Quadro 4.9: Indicações e contraindicações de banhos de contraste

INDICAÇÕES	CONTRAINDICAÇÕES
Redução de edemas	Hipersensibilidade ao frio
Déficit na circulação	Perda de sensibilidade
Analgesia	Lesões agudas
Ganho de ADM	Feridas abertas

3.3 TURBILHÃO

O turbilhão é um tanque fabricado com aço inoxidável ou material acrílico para imersão de extremidades. Esse equipamento tem uma turbina

elétrica, que cria um jato de água e provoca a turbulência na água, que pode ser ajustada quanto à pressão, à direção e à profundidade (HAYES, 2002).

Como possibilita a imersão das extremidades do corpo, ele alia os benefícios da temperatura com o turbilhonamento da água à possibilidade de praticar exercícios. Pode ser manejado com água aquecida ou fria. Existem os turbilhões para os membros superiores e para os membros inferiores, de acordo com o volume de água que comportam, para assegurar a imersão da extremidade que é o foco do tratamento.



Figura 4.5: Turbilhão em inox para membros superiores e inferiores. Fonte: Acervo particular do autor.

Como é um agente hidrotérmico, ou seja, aquele em que a água age como condutora de calor ou de frio (FORNAZARI, 2012), quando utilizado para imersões em baixas temperaturas, os efeitos podem ser vasoconstritoras com diminuição da velocidade de condução nervosa, do fluxo sanguíneo, da excitabilidade muscular, da formação e do acúmulo de edema, da drenagem linfática e venosa e dos impulsos dolorosos (PRENTICE, 2014).

Com água aquecida, o turbilhão pode auxiliar a relaxar os músculos, a reduzir os espasmos musculares, a diminuir a rigidez articular e a ampliar os movimentos, pois, com o aumento do fluxo sanguíneo, a redução do edema e o alívio da dor, o paciente consegue fazer, com mais facilidade, exercícios articulares (BIASOLI; MACHADO, 2006).

Quadro 4.11: Exemplo de protocolo de turbilhão aquecido para ganho de ADM

-Encher o turbilhão com água até a profundidade recomendada pelo fabricante e que cubra a região a ser tratada;

- Ligar o termostato depois do enchimento;

- Posicionar o paciente em postura confortável, utilizando uma cadeira alta ou a cadeira do turbilhão;

- Ligar a turbina e ajustar a turbulência. Na presença de lesões subagudas, não direcionar o jato diretamente para as áreas afetadas;

- Instruir o indivíduo a não ligar ou desligar o turbilhão, ou tocar quaisquer junções elétricas, enquanto estiver dentro do turbilhão ou enquanto o corpo estiver molhado para evitar acidentes;

- Manter o membro em imersão por, no mínimo, 20 minutos;

- Logo depois, auxiliar o beneficiário a retirar o membro do equipamento e lhe dispor uma toalha para se secar.

Turbilhões com água aquecida devem ser evitados ou usados com cautela em quadros inflamatórios ou em lesões agudas, porque, em um processo inflamatório, a aplicação de qualquer recurso de calor superficial aumenta a taxa de metabolismo celular e acelera a quantidade de lesões por hipóxia (diminuição do aporte de oxigênio). Apesar de constantemente serem usados em lesões agudas, procedimentos com turbilhão frio não são aconselhados para edemas que ainda estejam se formando (STARKEY, 2017).

Quadro 4.12: Indicações e contraindicações para turbilhões

INDICAÇÕES	CONTRAINDICAÇÕES
Circunstâncias traumáticas subagudas ou crônicas	Edemas agudos (turbilhão quente)
Aumento de ADM	Febres
Diminuição do edema	Feridas abertas
Analgesia	Doenças dermatológicas
Associação à cinesioterapia	Pacientes sedados ou inconscientes
Relaxamento muscular	Síndrome de Raynaud (turbilhão frio)
	Úlceras venosas
	Alterações da sensibilidade térmica

	Doenças neoplásica ou infecciosa
	Áreas isquêmicas
	Doenças cardiovasculares graves
	Hemorragias ou alterações da coagulação

3.4 SAUNAS

As saunas são exemplos de termoterapia de corpo inteiro praticado há séculos, em países circumpolares, em que o indivíduo se expõe a ciclos repetidos de exposição ao calor e ao frio, em um ambiente quase completamente fechado, seja por prazer, higiene ou para manter a saúde (SCHMID, 2018). Podem ser de dois tipos: as secas e as úmidas. A diferença é a umidade relativa, que pode ser de 95%, para as saunas úmidas, e de 10 a 20%, para as secas (HANNUKSELA; ELLAHHAM, 2001).

Você sabia?

Saunas são banhos em temperaturas elevadas, que levam à perda de líquido, induzida pela transpiração da pele, e ao aumento da frequência cardíaca, como resposta fisiológica à temperatura quente

(KUKKONEN-HARJULA;

O uso regular de sauna parece ter um efeito protetor de problemas cardiovasculares, como morte cardíaca súbita, doença cardíaca coronária fatal e doença cardiovascular fatal (LAUKKANEN et al., 2015). Além disso, a sauna promove efeitos relaxantes, redução do estresse, alívio da dor e é ambiente de socialização, proporcionando benefícios à saúde, especialmente em relação ao bem-estar mental e ao sono, com poucos efeitos adversos (HUSSAIN; GREAVES; COHEN, 2019).

Quadro 4.13: Indicações e contraindicações de saunas

INDICAÇÕES	CONTRAINDICAÇÕES
Contraturas musculares	Doenças infecciosas
Estresse	Hipotensão arterial e hipertensão não controlada
Fadiga	Gestantes
Rigidez articular	Mulheres em período menstrual
Hipertensão arterial sistêmica controlada	Insuficiências cardíacas ou circulatórias graves
Mialgias	Tumores cancerígenos
Bronquites e sinusites crônicas	Disfunções respiratórias graves
Distúrbios do sono	

Fibroses	
Disfunções endoteliais	

REFERÊNCIAS

BARBIERI, M. et al. Banho quente de aspiração, exercícios perineais com bola suíça e dor no trabalho de parto. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 26, n. 5, p. 478-484, 2013.

BÉLANGER, A. **Recursos fisioterapêuticos: evidências que fundamentam a prática clínica**. 2 ed. São Paulo: Manole: 2012.

BIASOLI, M.; MACHADO, C. Hidroterapia: técnicas e aplicabilidades nas disfunções reumatológicas. **Temas de Reumatologia Clínica**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 78-87, 2006.

BLEAKLEY, C.M.; COSTELLO, J.T. Do thermal agents affect range of movement and mechanical properties in soft tissues? A systematic review. **Archives of Physical Medical Rehabilitation**, v.94, p.149-63, 2013.

BRICKHOUSE, B. et al. Strategies for providing low-cost water immersion therapy with limited resources. **Nursing for women's health**, v. 19, n. 6, p. 526-532, 2015.

CAMPION, M.R. (Ed.). **Hidroterapia: princípios e prática**. São Paulo: Manole 2000.

FORNAZARI, L.P. **Fisioterapia Aquática**. Ebook. Repositório Unicentro, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/handle/123456789/503>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

FRANCÊS, D. N. et al. The effects of contrast bathing and compression therapy on muscular performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.40, n.7, p.1297-1306, 2008.

FREITAS, C.; LUZARDO FILHO, R.L. Crioterapia: efeitos sobre as lesões musculares. **Episteme Transversalis**, v. 4, n. 1, 2017.

FUENTES-LEÓN, P. et al. Transferência de calor por três tipos de compressas quentes e sua implicação na flexibilidade da região lombar: ensaio clínico randomizado e controlado. **Fisioterapia e pesquisa**, v. 23, n. 2, p. 201-209, 2016.

FURLAN, R.M.M.M. et al. The use of superficial heat for treatment of temporomandibular disorders: an integrative review. **CoDAS**, v.27,n.2, p. 207-212, 2015.

GUIRRO, R.; ADIB, C.; MÁXIMO, C. Os Efeitos Fisiológicos da Crioterapia: uma revisão. **Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo**, v 6, n 2, p.164-70, 1999.

HANNUKSELA, M.L.; ELLAHHAM, S. Benefits and risks of sauna bathing. **The American Journal of Medicine**, v. 110, n. 2, p. 118-126, 2001.

HAYES, K.W. **Manual de Agentes físicos: recursos fisioterapêuticos**. 5 ed. São Paulo: Artmed, 2002.

HUSSAIN, J.N.; GREAVES, R.F.; COHEN, M.M. A hot topic for health: results of the Global Sauna Survey. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 44, p. 223-234, 2019.

JIA, W. et al. Cataplasma of traditional Chinese medicine. **China Journal of Chinese Materia Medica**, v. 28, n. 1, p. 7-11, 2003.

KUKKONEN-HARJULA, K.; KAUPPINEN, K. Health effects and risks of sauna bathing. **International Journal of circumpolar health**, v. 65, n. 3, p. 195-205, 2006.

LAUKKANEN, T.; KHAN, H.; ZACCARDI, F.; LAUKKANEN, J.A. Association between sauna bathing and fatal cardiovascular and all-cause mortality events. **JAMA internal medicine**, v.175, n.4, p.542-548, 2015.

LIMA, N.A.; DE SOUZA DUARTE, V.; BORGES, G.F. Crioterapia: métodos e aplicações em pesquisas brasileiras uma revisão sistemática. **Saúde e Pesquisa**, v. 8, n. 2, p. 335-343, 2015.

MACEDO, C. S. G.; GUIRRO, R. R. J. Crioterapia: teoria e prática baseada em evidência. **Profisio esportiva e traumato-ortópédica**, ciclo 3, v. 1, p. 65- 95, 2013.

MALANGA, G.A., YAN, N.; STARK, J. Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. **Postgraduate Medicine**, v.127,n.1, p.57-65 2015.

MOUFARRIJ, S. et al. How important is hydrotherapy? Effects of dynamic action of hot spring water as a rehabilitative treatment for burn patients in Switzerland. **Annals of burns and fire disasters**, v. 27, n. 4, p. 184, 2014.

PETROFSKY, J.S. et al. The effect of the moisture content of a local heat source on the blood flow response of the skin. **Archives of Dermatological Research**, v. 301, n. 8, p. 581-585, 2009.

PINHEIRO, F.B. Estudo do uso da crioterapia na Fisioterapia e sua comprovação científica. In: CONGRESSO DA UNIVERSIDADE DO GRANDE ABC. Anais [...],p. 03-05, 2006..

PRENTICE, W.E. **Modalidades terapêuticas para fisioterapeutas**. 4 ed . São Paulo: Artmed, 2014.

SCHMID, J. Some like it hot: cardiovascular health benefits of Finnish sauna. **European Journal of Preventive Cardiology**,v.25, n.2, p.127-129, 2018.

SHADGAN, B. et al. Contrast baths, intramuscular hemodynamics, and oxygenation as monitored by Near-Infrared Spectroscopy. **Journal of Athletic Training**, v. 53, n. 8, p. 782-787, 2018.

SOARES BRANCO, P.; TOMÁS, R.; CLÁUDIO, S. **Reabilitação aquática**: hidrocinesiterapia. Porto: Sanovi Aventis, 2006.

STARKEY, C. **Recursos terapêuticos em fisioterapia**. 4 ed. São Paulo: Manole, 2017.

YENG, L.T. et al. Medicina física e reabilitação em doentes com dor crônica. **Revista de Medicina**, v. 80, p. 245-255, 2001.

1 INTRODUÇÃO

A água é um dos elementos mais comuns encontrados na natureza, que se apresenta nas mais variadas formas. Cerca de 71% da superfície da Terra é coberta por água em estado líquido. Dessa água, 97,3% são de água salgada, e 2,7%, doce. Além disso, a água pode se apresentar em seu estado sólido nas geleiras, o que corresponde a 77,2% da água doce existente. O restante está em rios (0,01%), lençóis subterrâneos (22,4%), lagos e pântanos, (0,35%) (MACEDO, 2010). Em seu ciclo hidrológico, a água também pode se apresentar no estado de vapor (0,04%), quando sobe para a atmosfera, formando as nuvens (RIBEIRO; ROLIM, 2017).

Além de seus três estados, na natureza, a água apresenta uma mistura de elementos dissolvidos,

como os sais minerais, de acordo com o ambiente ao qual pertence (RAJKOVIĆ et al, 2012), o que pode trazer inúmeros benefícios para o ser humano e, portanto, servir para fins terapêuticos. Nesse contexto, surge a hidroterapia natural, que é a utilização de recursos hídricos naturais com finalidade terapêutica. Como existem inúmeros elementos hídricos naturais, é impossível elencar todos em apenas um capítulo. Portanto, serão expostos apenas os elementos principais e mais utilizados em práticas hidroterapêuticas.

2 CONCEITOS E NOMENCLATURAS NA HIDROTERAPIA NATURAL

A água é um recurso natural imprescindível para a vida humana, porém não é o único. O planeta terra é rico em recursos naturais, e a vida humana é totalmente dependente desses recursos, que se apresentam, por exemplo, em forma de calor (energia), de madeiras, metais, areias, vegetais, águas etc. Todo o ambiente natural é constantemente explorado pelo ser humano, o que possibilita as mais diversas utilizações

desses recursos, inclusive como terapêuticos (GILJUM; et al., 2009).

Nesse contexto, ao longo da história da humanidade, surgiram várias formas terapêuticas associadas aos diversos recursos, como: talassoterapia, que diz respeito a todo o ambiente marinho (MORER et. al, 2017); lamaterapia, um tipo de terapia feita com lamas (MARAVÉR, 2015); climatoterapia, relativa ao clima; hidroterapia, associada à água (GUTENBRUNNER, C.; BENDER, T.; CANTISTA, P., 2010), dentre outras.

Inicialmente, vale salientar que existe certa dificuldade de homogeneizar a nomenclatura mundial acerca do tema, o que facilita o surgimento de termos distintos que abrangem a mesma terapêutica, assim como termos idênticos significando terapêuticas diferentes em diferentes locais (MARAVÉR et al, 2011), o que pode ser responsável por confundir leitores, especialmente estudantes e pesquisadores que se interessam em conhecer a hidroterapia natural.

A talassoterapia, por exemplo, consiste em utilizar elementos marítimos e costeiros, como, água do mar e seus minerais, lamas marítimas, algas, areia, clima marítimo, dentre outros, para fins de prevenção, promoção, tratamento e reabilitação (MORER et. al, 2017).

No entanto, quando só se considera a utilização de fatores climáticos com fins terapêuticos, utiliza-se o

termo climatoterapia, ao invés de talassoterapia (GUTENBRUNNER; BENDER; CANTISTA, 2010).

Outro exemplo é a balneoterapia, em que se utilizam, principalmente, águas minerais naturais, gases e peloides (lamas ou argilas) de balneários para prevenir, tratar e reabilitar várias queixas, desde estresse até dores articulares ou problemas

dermatológicos. No Brasil, na França e em outros países de língua latina, os banhos só são considerados como balneoterapia, utilizando o termo crenoterapia

Você sabia?

Gutenbrunner, Bender e Cantista (2010) realizaram um estudo em que exploraram e sugeriram a homogeneização das terminologias na

para englobar banhos, inalação e ingesta (GUTENBRUNNER; BENDER; CANTISTA, 2010).

O Brasil é um país rico em costa marítima e em balneários, recursos físicos gratuitos que poderiam trazer inúmeros benefícios para a população, se utilizados como parte da terapêutica nos serviços de saúde. Para tanto, é imprescindível conhecer cada uma dessas terapêuticas, assim como seus possíveis benefícios e aplicações práticas.

2.1 TALASSOTERAPIA

A talassoterapia é a utilização terapêutica da água do mar e de todo o ambiente marítimo. Sua água é caracterizada por alta mineralização e densidade (devido aos sais), com composição química rica em cloretos, magnésio, cálcio, potássio, iodo etc., que varia de acordo com o local, o que possibilita efeitos variados utilizando águas de mares distintos (MORER et. al, 2017).

A talassoterapia também engloba a utilização de lodos e lamas marinhas (lamaterapia), algas (algoterapia), exposição parcial ou completa do corpo

ao sol, de forma metódica (helioterapia), banhos quentes de areia e exposição ao ambiente marinho, considerando sua atmosfera, a temperatura, a umidade, a brisa, entre outros. Além disso, a água marítima pode ser utilizada em atividades de imersão natural ou em banheiras, chuveiros, inalação, irrigações, dentre outros (MARAVER et al, 2011).

As contraindicações da talassoterapia estão associadas à especificidade do ambiente em que é realizada (se em ambiente natural ou em Spas e clínicas). Segundo Bonsignori (2011), ela não é indicada em estados febris e de imunodeficiências, doença cardíaca descompensada, hipertensão severa, hipertireoidismo, pós-operatório imediato de processos neoplásicos, patologia orgânica severa, alguns tipos de problemas psiquiátricos, alguns tipos de eczema exsudativo, algumas lesões recentes na pele e flebite aguda. Devem-se considerar as contraindicações gerais de imersão descritas no capítulo 3, em caso de terapêutica por imersão em água do mar.

O ambiente marítimo é extremamente rico em recursos, e cada um deles interfere nos benefícios e nas contraindicações de terapêuticas com talassoterapia. Os principais elementos considerados como benéficos nesse tipo de terapia são a água marinha e seus diferentes componentes, o clima, os peloides e as algas marinhas (MORER; et al, 2017), sintetizados no quadro 5.1.

Quadro 5.1. Efeitos/Usos dos elementos marinhos (adaptado de EDER, 2003).

Elemento	Efeitos/Indicações
Água marinha	Equilíbrio da pressão osmótica celular, tratamento de doenças osteomioarticulares, distúrbios da irrigação sanguínea etc..
Clima marinho	Combate de doenças do aparelho respiratório superior, diluidor de muco e de secreções solidificadas, higienização de vias aéreas superiores etc.
Lama marinha	Inibidora de inflamações, de alergias de pele, tratamento intensivo da cútis etc.
Algas marinhas	Tratamento de feridas, estimulação do sistema imunológico e da função renal, combate ao hipertireoidismo, reumatismo, artrite, bronquite asmática, etc.

2.1.1Água do mar

A água do mar, além dos benefícios específicos da composição de sais minerais de cada costa, proporciona benefícios gerais de imersão (descritos no capítulo 3), associados aos exercícios utilizados na hidroterapia clássica (capítulo 7). A prática da hidrocinesioterapia no ambiente marítimo necessita de pequenas adaptações, especialmente relacionadas à segurança, devido à instabilidade conferida pelo solo do mar e à presença de ondas, que diferenciam o mar da piscina terapêutica, que é um ambiente extremamente controlado (ANDRADE et al, 2008a). A figura 5.1 mostra alguns exemplos de exercícios terapêuticos que podem ser feitos em ambiente marinho.



Figura 5.1: Exemplo de exercícios em ambiente marinho. Fonte: Acervo particular do autor.

Em ambiente natural, a água marinha está sempre acompanhada do clima marinho, o qual exerce um papel importante nas terapêuticas, como mostrado a seguir.

2.1.2 Clima marinho

O clima marinho é mais do que simplesmente a presença ou não de luz solar (importante para a helioterapia). Sua definição é muito mais ampla. Ele pode ser classificado como clima forte e clima fraco. O clima forte tem a prevalência de moderados a fortes

ventos marinhos, com temperatura do ar fresco e elevada umidade; já o clima marinho fraco apresenta temperatura do ar e da água maior, com dominância de ventos fracos. Em ambos os ambientes, nota-se um brilho intenso, aumentado pela reflexão da superfície marinha. Sabe-se que, enquanto o clima marinho forte favorece efeitos excitantes sobre o organismo, o fraco exerce uma ação sedativa (LAMPA; ROSSI, 2010).

O sol pode estar presente nos dois tipos de clima. Seu poder de cura e seu uso terapêutico (helioterapia) têm raízes muito antigas. A helioterapia já foi amplamente utilizada, na Europa e na América do Norte, para o tratamento da tuberculose cutânea. Isso rendeu a Niels Finsen o prêmio Nobel de Medicina em 1903 (BARGGELY; et al, 2015). A helioterapia aumenta o metabolismo de substâncias como a vitamina D, ajuda a regular o funcionamento das glândulas hipófise e pineal, estimula a atividade adrenal, auxilia em processos tróficos, aumenta a reatividade do corpo e pode reduzir a sensibilidade, tendo efeito analgésico e efeito relaxante, tudo a depender do tempo e da

intensidade com que o indivíduo se expõe (AJRAPETOVA; et al, 2016).

Assim, a helioterapia pode ser benéfica para uma infinidade de doenças, entre elas, problemas de pele, disfunções hormonais e deficiência de vitamina D. Por isso, é indicada na prevenção do raquitismo e da osteoporose, no tratamento de algumas doenças reumáticas e no combate ao estresse e à depressão (BARGGELY; et al, 2015).

No entanto, é preciso ter cautela com a exposição aos raios solares, pois uma exposição excessiva pode inibir diversos processos, devido à elevação exacerbada da temperatura corporal, que pode causar: fotossensibilidade, desenvolvimento de alergias, queimaduras, processos neoplásicos, envelhecimento da pele e exacerbações de processos inflamatórios. Além disso, a helioterapia é contraindicada em alguns processos asmáticos em fase aguda, doença cardíaca coronária com derrames, hipertensão descontrolada, algumas doenças

orgânicas do sistema nervoso, processos neoplásicos, dentre outros (AJRAPETOVA; et al, 2016).

É interessante observar que se podem encontrar os dois climas em alguns litorais, a depender do horário do dia ou da estação do ano. Alguns dos efeitos alcançados pelo clima marinho são: ativação de processos digestivos, que aumenta ou recupera o apetite; umidificação das vias respiratórias com melhoria de respiração e conseqüente aumento da oxigenação do sangue; aumento dos glóbulos vermelhos, da hemoglobina, de leucócitos e eosinófilos circulantes; aumento da transpiração, que facilita o estímulo da função renal e elevação da pressão arterial. Assim, o clima marinho pode ser indicado para estados de convalescença, anemia, raquitismo, manifestações de pele, urticária crônica, acometimentos do sistema osteomioarticular, ansiedade e depressão, além de outros acometimentos do sistema nervoso (LAMPA; ROSSI, 2010).

A utilização de climatoterapia é bastante popular em alguns países, e seus efeitos aumentam

quando associados a banhos (talassoterapia e balneoterapia), aos efeitos de temperatura (água e ar), aos componentes mecânicos (pressão e movimento da água), aos componentes químicos (sais e elementos orgânicos presentes na água), à radiação solar, à ionização e aos sais marinhos, assim como ao aspecto emocional despertado pelo contato com a natureza (AJRAPETOVA; et al, 2016).

Outro elemento importante nas terapêuticas que envolvem a talassoterapia são os peloides - sedimentos encontrados no ambiente marítimo, principalmente em seu assoalho, que são a matéria primordial das lamas marinhas e têm benefícios e características específicas, descritos no tópico subsequente.

2.1.3 Lamaterapia

As lamas marinhas, ou peloides marinhos, são compostos de substratos sólidos, orgânicos ou inorgânicos, unidos com a água do mar. São

considerados maus condutores, o que possibilita administrar calor profundo por condução para o corpo humano, e por isso, têm ação termoterapêutica. Assim, o aquecimento dos tecidos dá mais extensão aos tecidos, aumenta a circulação sanguínea e o metabolismo celular e relaxa a musculatura (BEER; FETAJ; LANGE, 2013).

Geralmente, as lamas são aplicadas diretamente no corpo a uma temperatura de 45° a 42°C (é aquecida artificialmente), por um período de cerca de 30 minutos, de acordo com a tolerância individual. Também pode ser realizado o método egípcio, em que a lama é retirada do próprio local de maturação e aplicada na superfície do corpo onde se deseja o efeito termoterápico, para se expor essa área à luz solar direta, a fim de que aqueça até se atingir de 40°-42°C na superfície, quando se pode remover a lama ressecada com água, depois de 20 a 30 minutos (MARAVÉ, 2015). É importante ressaltar que os benefícios terapêuticos alcançados com os peloides

não estão apenas associados aos efeitos térmicos, mas também à composição da lama.

Abu-Shakra et al. (2014) demonstraram a importância da composição da lama, em um estudo em

que compararam compressas de lama desmineralizada com lamas naturais do mar morto rica em minérios. Esses autores concluíram que a lama do mar morto produziu mais analgesia do que as lamas desmineralizadas, indicando que as substâncias, principalmente os minerais presentes na lama, podem estar relacionadas a esse efeito. Logo, deve-se escolher com cautela o local de origem da lama para fins terapêuticos.

A lamaterapia é indicada para diversos tipos de doenças, especialmente as do sistema osteomioarticular, sobretudo para reduzir a dor e o processo inflamatório. Maeda et al (2018), em um estudo com portadores de fibromialgia submetidos a

Você sabia?

A utilização de lamas medicinais atrai, cada vez mais, a atenção dos profissionais da área de saúde, para fins terapêuticos e cosméticos.

Indicamos a leitura de Masiukovich e colaboradores (2017) para saber mais a respeito dos componentes físico-químicos presentes nos peloides.

banhos de lama a 40°C, diariamente, por 10 minutos, durante um mês, observaram que houve uma redução de 25% da percepção dolorosa e de triglicérides séricos, da proteína C-reativa, além do aumento na contagem de hemácias, albumina sérica e colesterol sérico de LDL, dos níveis de aspartato transaminase e creatina fosfoquinase.

Para a segurança do paciente e um melhor efeito do tratamento, devem-se observar as contraindicações gerais para o uso de calor, assim como problemas dermatológicos e possíveis reações de hipersensibilidade à temperatura ou aos componentes presentes nas lamas, além de sua composição (BEER; FETAJ; LANGE, 2013).

Além de todos os benefícios, a lama pode ser facilmente transportada e comercializada o que permite sua utilização facilmente em consultórios. Outro elemento marinho de fácil transporte e comercialização são as algas descritas a seguir.

2.1.4 Algoterapia

As algas marinhas são constantemente estudadas por causa de da variedade de atividades biológicas identificadas. Elas são responsáveis por um grande número de produtos derivados dos compostos marinhos no mercado. A maioria é autorregenerativa, comestível e ambientalmente amigável, o que torna relativamente fácil sua produção, comercialização e aceitação dos produtos derivados delas (HU et al, 2015; COURA et al, 2011).

Embora exista uma infinidade de espécies de algas marinhas, com propriedades distintas, classificam-se em três grupos de macroalgas marinhas: as algas verdes (Chlorophyta), as algas marrons (Phaeophyta) e as algas vermelhas (Rhodophyta). Além de serem abundantes nas águas polares, temporais e tropicais, as algas são fáceis de cultivar e têm grande potencial biotecnológico, razão por que são utilizadas na indústria de alimentos, de cosméticos, de fertilizantes, de biocombustível, em fonte de produtos

naturais além de suplementação alimentar (BHADURY; WRIGHT, 2004).

O Brasil tem uma costa enorme, de, aproximadamente, 8.698 km, com uma infinidade de espécies de algas diferentes. As algas marinhas bentônicas da costa brasileira são bastante estudadas e apresentam um grande número de produtos naturais das mais variadas classes de substâncias, o que possibilita os mais variados usos. Em 2005, foi constituída a Rede Nacional em Biotecnologia de Macroalgas Marinhas – Redealgas - responsável por pesquisas e pelo desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação sobre a biodiversidade marinha do litoral brasileiro (TEIXEIRA, 2013).

Algumas algas marinhas brasileiras apresentam atividade antitripanossômica, antileishmania, contra o vírus HSV-1, antifúngica, anti-helmíntica e são ricas em vitaminas A, do complexo B, C, D e E, além de proteínas, assim como cloro, potássio, sódio, ferro, cálcio, iodo e fósforo. As algas também são uma importante fonte de substâncias antioxidantes naturais, o que as torna

interessantes no tratamento e na prevenção de diversas doenças, especialmente as derivadas de estresse oxidativo. Algumas de suas indicações são disfunções neurais, anemia, reumatismo, raquitismo, hipertireoidismo, disfunções do sistema respiratório e problemas na tireoide. Devido ao seu importante papel antioxidativo, são bastante aceitas na área dermatológica, porquanto ajudam a prevenir o envelhecimento precoce e combate rugas, flacidez, celulite, dentre outros. No Brasil, as algas são comercializadas nas mais diversas formas, como em cápsulas, cremes, desidratadas etc. (ROCHA et al, 2007; TEIXEIRA, 2013). Convém lembrar que cada tipo tem suas características próprias e indicação de uso.

A talassoterapia ainda é pouco explorada como um recurso terapêutico no Brasil, pois, apesar de sua longa costa marítima, existem poucos profissionais brasileiros que utilizam esse recurso tão amplo, e poucos estudos que abordam esse recurso terapêutico natural no Brasil (ANDRADE; et al, 2008). Porém o

exemplo de protocolo a seguir foi retirado de um estudo brasileiro realizado no litoral nordestino.

Quadro 5.2: Protocolo Talassoterapia (adaptado de ANDRADE; et al, 2008a)

Material	Acessórios para água (flutuadores, pranchas, alteres...) Protetor solar Roupa de banho Bonés ou outros acessórios para proteção solar Praia com mar calmo no nível do ombro dos pacientes
Método	Iniciar protocolo com: <ul style="list-style-type: none"> • Alongamento (10 min) • Aeróbico de baixo impacto (40 min) • Relaxamento (10 min) A terapêutica deve durar 60 minutos. Três banhos por semana 12 semanas de tratamento Preferir banhos depois das 15h, e temperatura da água morna Realizar terapêutica em grupo.
Indicação	Fibromialgia
Resultado esperado	Redução da intensidade da dor Melhora da fadiga Redução do número de tender points Melhora na capacidade funcional Melhora na qualidade do sono Melhora de fatores psicossociais (depressão)

2.2 BALNEOTERAPIA

Não é possível identificar historicamente, com exatidão, quando os balneários começaram a ser utilizados como terapêutica. Porém se sabe que, há muito tempo, o homem utiliza recursos naturais para a terapêutica e a profilaxia de enfermidades. Tratamentos com recursos climáticos e naturais eram um dos mais comuns e eficientes métodos de recuperação da saúde nas sociedades antigas. Segundo relatos de Plínio, o Velho (23-79 d.C.), durante 600 anos, praticamente não havia médicos em Roma, e a população utilizava a luz solar, nascentes de água quente, banhos de vapor, massagens, dentre outros, como recursos para prevenir enfermidades e manter e recuperar a saúde (PESTEREVA, et. al., 2016).

A balneoterapia é o uso terapêutico de águas minerais e térmicas, lamas, gases/vapores, incluindo o banho e a fisioterapia em águas termais minerais, bebidas terapêuticas (em alguns países), massoterapia e utilização de duchas e jatos de água. Seus benefícios

provêm de princípios mecânicos (próprios da imersão com a hidrostática e a hidrodinâmica - ver capítulo 3), térmicos e químicos da água (MATSUMOTO, 2018).

Embora seja uma terapêutica muito utilizada em toda a Europa e no Japão, principalmente em fontes termais (MATSUMOTO, 2018), no Brasil, a balneoterapia ainda é considerada mais como uma forma de lazer do que como uma terapia em si (QUINTELA, 2010). No entanto, vários balneários brasileiros se destacam em diversos estados, como em Goiás, Santa Catarina, no Ceará, na Bahia, no Rio Grande do Norte e em Minas Gerais (ANDRADE; et al, 2008b).

Cada um desses balneários brasileiros apresenta características variadas, de acordo com o solo e o clima. Um exemplo é o SPA Termas de Araxá, localizado no estado de Minas Gerais, que apresenta altas concentrações de radônio em sua água mineral e lamas. O radônio é conhecido como um agente com propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e imunostimulantes, porém, seu uso terapêutico ainda é

delicado devido ao potencial radioativo, logo, deve ser utilizado com cautela. As águas do Termas de Araxá têm sido indicadas para tratar doenças reumáticas, asma e alguns problemas dermatológicos (CAMPOS; PECEQUILO; MAZZILLI, 2014).

Embora cada balneário tenha características específicas, o que gera efeitos fisiológicos diversos, pode-se dizer que, em geral, a utilização de balneoterapia é eficiente para aliviar a dor e melhorar a função física em pacientes com doenças osteomioarticulares (BRANCO et al, 2016). O quadro 5.3 apresenta um protocolo para reduzir a dor e melhorar a função em pacientes com osteoartrose.

Quadro 5.3: Protocolo Balneoterapia (BRANCO; et al, 2016)

Material	<p>Água sulfurada (350 litros) (pH = 9,66; sulfeto de hidrogênio = 5,0 mg / l; sulfato = 66,7 mg / l; carbonato = 129 mg / l; fluoreto = 29,02 mg / l; sódio = 230,11 mg / l).</p> <p>Água não sulfurada (350 litros) (pH = 9,5; cloreto = 5,9 mg / L; cloro = 0,68 mg / L; ferro = 0,03 mg / L; fluoreto = 0,22 mg / L; manganês = 0,03 mg / L).</p> <p>Água filtrada (para ingerir)</p>
----------	---

Método	O paciente deve ficar imerso em água sulfurada ou não sulfurada, com o mínimo de movimento possível. A temperatura da água deve estar entre 37° e 39°C. O paciente deve ingerir 300 ml de água filtrada antes e depois do banho. O banho deve durar 20 minutos. 3 banhos por semana 10 semanas de tratamento
Indicação	Osteoartrose
Resultado esperado	Redução de dores e melhora funcional.

3 HIDROTERAPIA NATURAL POR INGESTÃO

A água é uma substância essencial para a existência humana, razão por que se indica que devemos ingerir diariamente em torno de dois litros (a depender de estilo de vida, da dieta, da massa corporal e de outros fatores). Sua boa qualidade e ingestão em quantidade suficiente são importantes para prevenir doenças e manter a saúde (WONG; et al, 2017).

A ingestão de água pura ou em preparados como chás e sucos sempre foi indicada para tratar as mais diversas enfermidades desde os primórdios da

humanidade. Seu efeito principal é a hidratação corporal, e sua falta leva à desidratação corpórea, com grandes riscos para a saúde, quadros de variações de humor e perturbação do desempenho cognitivo, como concentração, memória e aumento do tempo de reação, ansiedade, sonolência e fadiga, além de problemas nutricionais, que comprometem a produtividade e a qualidade de vida. Já uma boa hidratação reduz o risco de urolitíase, de constipação, de doenças do sistema respiratório, de desidratação hipertônica em lactentes, de hiperglicemia na cetoacidose diabética, de infecções do trato genito-urinário, hipertensão, doenças coronarianas, tromboembolismo venoso, dentre outras doenças (ATHANASATOU; et al, 2019; LIU; et al, 2019; POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010).

A utilização contínua de água mineral que contém substâncias como o bicarbonato de cálcio e outros íons tem sido apontada como modificadora da composição da urina e pode favorecer a formação de cristais, que resultam em cálculos. Por outro lado, estudos comprovam que seu consumo não favoreceria

a formação dos cristais, pois o aumento da excreção e a diluição da urina acarretado pelo consumo adequado de água é suficiente para contrabalancear esse consumo extra de íons (POLO; MARTIN; GOMEZ, 2013; MITRA; PAL.; DAS, 2018). A comunidade científica ainda não chegou a um consenso a respeito dessa questão, porém é indiscutível que a água é um recurso natural indispensável à vida humana e para prevenir e tratar doenças, assim como manter a saúde de qualquer indivíduo.

O artigo de Popkin, D'anci e de Rosenberg (2010) relata vários efeitos da ingestão de água por indivíduos com doenças crônicas, assim como efeitos dessa ingestão em indivíduos sem comorbidades. Logo, é uma boa opção para obter informações mais precisas sobre o tema.

REFERÊNCIAS

- ABU-SHAKRA, M.; MAYER, A.; FRIGER, M.; HARARI, M.; Dead Sea mud packs for chronic low back pain. **Israel Medical Association Journal**, v.16, n. 9, p. 574-577, 2014.
- AJRAPETOVA, N. S. et al. The role of climatic therapy in the combined spa and health resort-based treatment of the patients presenting with nonspecific respiratory diseases.

Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult, v. 93, n. 5, p. 43-51, 2016.

ANDRADE, S. C. et al. Thalassotherapy for Wbromyalgia: a randomized controlled trial comparing aquatic exercises in sea water and water pool. **Rheumatology International**, v.29, n. 2, p. 147-152, 2008a.

ANDRADE, S. C. et al. Benefícios da talassoterapia e da balneoterapia na fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 48, n. 2, p. 94-99, 2008b.

ATHANASATOU, A. et al. Fluctuation of water intake and of hydration indices during the day in a sample of healthy greek adults. **Nutrients**, v. 11, n. 4, p. 793-805, 2019.

BAGGERLY, C. A. et al. Sunlight and vitamin D: necessary for public health. *Journal of the American College of Nutrition*, v.34, n.4, p. 359-365, 2015.

BEER, A. M.; FETAJ, S.; LANGE, U. Peloidtherapie. Ein Überblick zur Empirie und Evidenz am Beispiel der Heiltorftherapie. [Peloid therapy. An overview of the empirical status and evidence of mud therapy]. **Zeitschrift für rheumatologie**, v.72, n. 6, p. 581-9, 2013.

BHADURY, P.; WRIGHT, P.C. Exploitation of marine algae: biogenic compounds for potential antifouling applications. **Planta**, v. 219, v. 4, p. 561-578, 2004.

BONSIGNORI F. **La Talassoterapia**. Cure e benessere alle terme marine e al mare. Pisa: ETS; 2011.

BRANCO, M. et al. Bath thermal waters in the treatment of knee osteoarthritis: a randomized controlled clinical trial. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, n. 52, n. 4, p. 422-430, 2016.

CAMPOS, M. P.; PECEQUILO, B. R. S.; MAZZILLI, B. P. RN and PB exposures at a Brazilian spa. **Radiation Protection Dosimetry**, v. 141, n. 2, p. 210-214, 2010.

COURA, C. O. et al. Antinociceptive and anti-inflammatory Activities of Sulphated Polysaccharides from the Red Seaweed *Gracilaria cornea*. **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**, v. 110, n. 4, p. 335-341, 2011.

EDER, A. **Talassoterapia em casa**. Editora Pensamento: São Paulo, 2003.

GILJUM, S. et al. **Overconsumption: our use of the world's natural resources**. Sustainable Europe Research Institute, Austria and GLOBAL 2000 (Friends of the Earth Austria), Institute for Economic Structures Research, 2009. Disponível em: <https://cdn.friendsoftheearth.uk/sites/default/files/downloads/overconsumption.pdf>. Acesso em: 05 abr 2019.

GUTENBRUNNER, C.; BENDER, T.; CANTISTA, P. A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology and climatology. **International Journal Biometeorology**, v. 54, n. 5, p. 495-507, 2010.

HU, Y. et al. Statistical research on the bioactivity of new marine natural products discovered during the 28 years from 1985 to 2012. **Marine Drugs**, v. 13, n. 1, p. 202-221, 2015.

LAMPA, E.; ROSSI, F. Vincenzo Cuomo, un pioniere della Talassoterapia. **Annali di Igiene**, v. 22 p. 37-51, 2010.

LIU, K.; et al. Dehydration status predicts short-term and long-term outcomes in patients with cerebral venous thrombosis. **Neurocrit Care**, v. 30 n. 2, p. 478-483, 2019.

- MACEDO, R. F. Água, um direito fundamental. **Direito e democracia**, v. 11, n. 1, p. 76-94, 2010.
- MAEDA, T. et al. Clinical and anti-aging effect of mud-bathing therapy for patients with fibromyalgia. **Molecular and Cellular Biochemistry**; v. 444 n. 2, p. 87-92, 2018.
- MARAVÉR, F. Talasoterapia: conceptos y antecedentes. I Congreso Internacional de Talaso. Salud y Bienestar. Baiona, **Sociedade Galega de Talasoterapia**. p.1-7, 2015.
- MARAVÉR, F. et al. Is thalassotherapy simply a type of climatotherapy. **International Journal Biometeorology**, v. 55, n. 2, p. 107-108, 2011.
- MASIUKOVICH, T. et al. Characterization of sulphide silt pe-loids in some lakes within Adjara region and determination of the biologically active compounds content. **Georgian Medical News**, v. 270, p. 115-120, 2017.
- MATSUMOTO, S. Evaluation of the Role of Balneotherapy in Rehabilitation Medicine. **Journal of Nippon Medical School**, v. 85, n. 4, p. 196-203, 2018.
- MITRA, P.; PAL, D. K.; DAS, M. Does quality of drinking water matter in kidney stone disease: A study in West Bengal, India. **Investigative and Clinical Urology**, v. 59, n. 3, p. 158-165, 2018.
- MORER, C. et. al. Efectos de un programa intensivo de talasoterapia y terapia acuática en pacientes con ictus. Estudio piloto / Effects of an intensive thalassotherapy and aquatic therapy program in stroke patients. A pilot study. **Revista de Neurologia**, v. 65, n. 6, p. 249-256, 2017.
- PESTEREVA, N. M et. al. Klimatoterapiya na kurortakh Chernomorskogo poberezh'ya Kavkaza: sovremennoe

sostoyanie i perspektivy razvitiya. / The application of climatic therapy in the health resorts of the Black Sea coast of the Caucasus: the current state-of-the-art and the prospects for the further development. **Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult**, v. 93, n. 3, p. 56-61, 2016.

POLO, A. M. A.; MARTIN, A. M.; GOMEZ, G. J. Calcium renal lithiasis: metabolic diagnosis and medical treatment. **Revista Médica de São Paulo**, v. 131, n. 1, p. 46-53, 2013.

POPKIN, B. M.; D'ANCI, K. E.; ROSENBERG, I. H. Water, hydration, and health. **Nutrition reviews**, v. 68, n. 8, p. 439-458, 2010.

QUINTELA, M.M. Seeking 'energy' vs. pain relief in spas in Brazil (Caldas da Imperatriz) and Portugal (Termas da Sulfúrea). **Anthropology & Medicine**, v. 18, n. 1, p. 23-35, 2011.

RAJKOVIĆ, M. et al. Analysis of quality mineral water of Serbia: Region Arandjelovac. **Journal of Water Resource and Protection**, v. 4 n. 9, p. 783-794, 2012.

RIBEIRO, L.G.G.; ROLIM, N.D. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 7-33, 2017.

ROCHA, F. D. et al. Produtos naturais de algas marinhas e seu potencial antioxidante. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 4, p. 631-639, 2007.

TEIXEIRA, V. L. Produtos naturais de algas marinhas bentônicas. **Revista Virtual Química**, v. 5, n. 3, p. 343-362, 2013.

WONG, J. M. W. et al. Effects of advice to drink 8 cups of water per day in adolescents with overweight or obesity a Randomized Clinical Trial. **JAMA Pediatrics**, v. 171, n. 5, p. e1-e9, 2017.

1 INTRODUÇÃO

A Hidrocinesioterapia Clássica é um método terapêutico em que se utilizam os princípios físicos da imersão na água associados à cinesioterapia. É um trabalho realizado na piscina terapêutica, que pode ser desenvolvido tanto individualmente quanto em grupo, porém sempre de forma a focar nas características, nas necessidades e nas potencialidades individuais de cada usuário, a fim de garantir mais conforto e segurança para todos. Convém ressaltar que não é necessário saber nadar (CANDELOURO, SILVA, 2007).

Quando o tratamento é realizado em ambiente aquático, pode-se afirmar que o terapeuta principal é a água, enquanto o fisioterapeuta exerce a função de

mediador no processo de promoção, prevenção e reabilitação do movimento do usuário do serviço. A água, nesse caso, é um recurso físico que, em muitos momentos, é um agente facilitador do movimento e pode representar um fator de resistência e de desafios a serem vencidos pelo paciente. Nessa perspectiva, o principal responsável pela progressão do tratamento é o próprio paciente, devido à sua determinação, motivação e força de vontade para realizar e concluir as sessões de terapia aquática (PIMENTEL ROSÁRIO, 2008).

Além de as propriedades físicas do ambiente aquático, por si só, proporcionarem várias modificações fisiológicas que podem ser utilizadas para promover melhorias no quadro clínico do indivíduo, pois atuam diretamente nos sistemas termorregulador, cardiorrespiratório, nervoso, renal, imunológico e musculoesquelético (ver Capítulo 3), a hidrocinesioterapia clássica conta, ainda, com os efeitos benéficos da cinesioterapia. Assim, os exercícios aquáticos apresentam inúmeras finalidades,

entre elas, as de promover o fortalecimento muscular, aumentar e manter a flexibilidade, promover a reeducação postural e motora e trabalhar para o desenvolvimento da propriocepção, da sensibilidade e do equilíbrio, visando prevenir, recuperar e/ou reabilitar a função motora.

Os efeitos fisiológicos dos exercícios, quando combinados com a água aquecida, geram vários benefícios para o paciente, como: relaxamento (CUNHA, 2017), analgesia (ANDRADE, et al; 2016), fortalecimento e melhora no equilíbrio em exercícios com menos impacto sobre as articulações trabalhadas (RESENDE, RASSI, VIANA; 2008), redução de edema (SILVA, LIMA; 2011) e treino cardiovascular (SANTOS, COSTA, KRUEL; 2014), que variam de acordo com a temperatura da água, a duração do tratamento e a intensidade com que o exercício é proposto. Para isso, os princípios que afetam o processo terapêutico de reabilitação em meio aquático são originárias de quase todos os princípios físicos que governam os comportamentos da água, como: densidade relativa,

força de empuxo ou de flutuação, tensão superficial, pressão hidrostática e impacto (RESENDE, RASSI, VIANA; 2008) (ver Capítulo 2).

Assim, considerando o exposto, este capítulo traz as indicações, contraindicações e riscos da Hidrocinesioterapia Clássica e apresenta os acessórios que podem ser utilizados nos diversos tipos de exercícios terapêuticos.

2 INDICAÇÕES, CONTRAINDICAÇÕES E RISCOS

A reabilitação aquática pode ser ofertada a crianças, adultos e idosos, individualmente ou em grupos especiais. Embora se ressalte que todo tratamento deva ser prescrito depois de uma avaliação cinético-funcional criteriosa, algumas indicações, contraindicações e cuidados gerais podem ser elencados. Silva e Lima (2011) asseveram que a terapia aquática pode ser indicada para:

Você sabia?

Os processos infecciosos e inflamatórios agudos da região da face e do pescoço pioraram com a imersão, por isso devem representar contraindicação.

(SILVA, LIMA; 2011)

- Analgesia;
- Redução do espasmo muscular;
- Relaxamento;
- Aumento da circulação sanguínea;
- Melhora das condições da pele;
- Manutenção e/ou

aumento das amplitudes de movimento;

- Reeducação dos músculos paralisados;
- Fortalecimento muscular;
- Melhora do equilíbrio;
- Melhora da atividade funcional da marcha;
- Melhora das condições psicológicas do paciente;
- Debridamento de lesões;
- Absorção do exudato inflamatório;
- Promoção de máxima independência funcional.

No que diz respeito às contraindicações, classificam-se em absolutas e relativas. As

Você sabia?

A flutuação, a turbulência e a falta de pontos de apoio criam situações que desafiam as reações de endireitamento, propriocepção e equilíbrio, ao mesmo tempo em que o risco de quedas é reduzido, provendo um ambiente seguro para o paciente.

(BIASOLI, MACHADO; 2006).

contraindicações absolutas são, segundo Resende, Rassi e Viana (2008):

- Febre;
- Ferida aberta;
- Erupção cutânea contagiosa;
- Doença infecciosa;
- Doença cardiovascular grave;
- Histórico de convulsões não controladas;
- Uso de bolsa ou cateter de colostomia;
- Menstruação sem proteção interna;
- Tubos de traqueostomia, gastrostomia e/ou nasogástricos;
- Controle orofacial diminuído; hipotensão ou hipertensão grave;
- Resistência gravemente limitada;
- Ferida infectada;
- Infecções de pele;

- Sintomas agudos de trombose venosa profunda (TVP);
- Doenças sistêmicas;
- Tratamento radioterápico em andamento.

Alguns cuidados são importantes e requerem atenção do fisioterapeuta, principalmente no que diz respeito às alterações vasculares, pois, quando se entra na piscina, os vasos cutâneos se constriem momentaneamente e aumentam a resistência periférica e, conseqüentemente, a pressão arterial. Porém, durante a imersão, se a água estiver aquecida, as arteríolas se dilatam, e a resistência periférica diminui. Por essa razão, há uma queda da pressão arterial. Logo, quanto maior for a temperatura da água, menor deve ser o tempo de exposição (AQUINO, 2016). Por isso, antes de permitir a entrada do paciente na piscina, o terapeuta deve verificar sua pressão arterial (PA) e a saturação de oxigênio (SPO₂) e realizar esses procedimentos com a saída do paciente da piscina, ou seja, depois do término da sessão.

Os problemas cardíacos graves, além de hipo ou hipertensão descontrolada, devem ser acompanhados com cuidado, bem como a insuficiência respiratória e a epilepsia ou o uso de válvulas intracranianas (AQUINO,

Você sabia?

A massa e o volume do implemento são as variáveis determinantes de sua flutuabilidade, ou seja, a flutuação é resultado da massa por seu volume, de forma que implementos aerados ou infláveis são menos densos, portanto se tornam mais flutuantes.

(HALL, 2008).

2016). Problemas como náusea, vertigem, doenças renais, hemofilia, diabetes, diminuição importante da capacidade vital e deficiência tireoidea, além de tratamento radioterápico recente, devem ser discutidos com o médico, para estudar a indicação (CARREGARO, TOLEDO; 2008).

Pacientes com fobia à água devem ter um acompanhamento criterioso, e os que usam aparelho de surdez não devem utilizá-lo na

piscina (HINMANN, HEYWOOD, DAY, 2007).

3 ACESSÓRIOS

Para realizar a reabilitação aquática, antes de escolher o tipo de exercício que deve ser utilizado, deve-se pensar, primeiramente, no material disponível para a fisioterapia aquática e as demais atividades que possam ser realizadas na água. O material pode ser classificado de acordo com a força que tende a explorar mais ou até sua relação com a água.

A seguir, serão apresentados alguns materiais que são utilizados nas piscinas terapêuticas atualmente.

a) Flutuadores: são materiais que exploram empuxo com baixa densidade. Podem ser de material plástico e inflável, de etaflon, isopor, plástico ou etano-vinil-acetato (EVA).

A escolha do material depende do conforto, da aplicabilidade e do objetivo ou da proposta terapêutica. Os flutuadores podem ser usados para dar suporte ao corpo do paciente durante a terapia manual ou os exercícios passivos. Também podem ser usados em exercícios ativo-assistidos, facilitados e resistidos.



Figura 6.1: Aquatubos, também conhecidos como *noodles*, espaguetes, macarrões ou minhocas. Fonte: Acervo particular do autor.

- b) **Resistores de área:** são elementos que exploram a turbulência e apresentam pouco poder de flutuação. Podem ser utilizados para exercícios dos membros superiores e dos inferiores. A flexibilidade ou rigidez do material, a forma de implementá-lo e, sobretudo, a área frontal são variáveis importantes para determinar a resistência ao exercício. Quanto maior a área frontal e menos

hidrodinâmica a forma de implementar, maior será a resistência.



Figura 6.2: Exemplo de resistor de área (palmares) e híbridos (disco de EVA com sorriso) para aumentar a área de contato com a água e promover maior resistência ao movimento. Fonte: Acervo particular do autor.

- c) Resistores ou implementos híbridos:** são os que apresentam duas características relativamente equilibradas e podem flutuar – pouca densidade e uma forma de área frontal ideal para provocar turbulência. São utilizados em exercícios mistos.
- d) Materiais de fundo de piscina:** são os que exploram e oferecem estímulos exteroceptivos

e instabilidades. Podem ser cheios de água, como as almofadas de propriocepção, ou tábuas, pranchas, gangorras e skates para treino proprioceptivo. As camas elásticas, as pranchinhas e os tapetes flutuantes também exploram a propriocepção e o equilíbrio.



Figura 6.3: Step e cama elástica. Fonte: Acervo particular do autor.

Além dos acessórios, todo o ambiente da piscina terapêutica deve ser adaptado a fim de garantir acessibilidade aos usuários. Rampas e escadas com corrimão, elevador (que podem ser hidráulico, mecânico, elétrico ou pneumático), área do deque

recoberta com material antiderrapante e banheiros/vestiários adaptados (BIASOLI; MACHADO, 2006). Também é interessante que a piscina seja aquecida, garantindo os efeitos da imersão e do calor aplicados ao organismo, o que beneficia o usuário em vários aspectos (ver capítulo 3).

Este capítulo não extingue todas as possibilidades de utilização de equipamentos na piscina, pois existem vários outros acessórios que podem auxiliar na execução de um protocolo de exercícios hidrocinesioterapêuticos. Além disso, podemos adaptar uma série de materiais para o uso terapêutico em piscina.

De acordo com Candeloro e Caromano (2004), a velocidade do movimento, a área que se desloca em contato com a água, as mudanças de direção do movimento e a turbulência são fatores importantes para graduar a resistência ao movimento quando em imersão na água. Neste sentido, independente do acessório utilizado, conhecer as características do ambiente terapêutico é importante, a fim de se

elaborar corretamente um programa cinesioterapêutico com progressões adequadas para as necessidades de cada paciente.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, T.M., et al. Impact of pool training on balance of elderly individuals. **Manual Therapy, Posturology and Rehabilitation Journal**, vol.14, p.1-6, 2016.

AQUINO, M. A. S., et al. Analysis of the effects of aquatic exercise on the quality of life of people with chronic venous disease. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 15, n. 1, p. 27-33, 2016.

BIASOLI, M. C.; MACHADO, C. M. C. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 63, n. 5, p. 225-37, 2006.

CANDELORO, J. M.; SILVA, R. R. Proposta de protocolo hidroterapêutico para fraturas de fêmur na terceira idade. **Caderno de Saúde Pública**, v. 20, n. 2, p. 770-782, 2007.

CANDELORO, J. M.; CAROMANO, F.A. Discussão crítica sobre o uso da água como facilitação, resistência ou suporte na hidroterapia. **Acta Fisiátrica**, v. 13, n. 1, p. 7-11, 2006.

CARREGARO, R. L.; TOLEDO, A.M. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. **Revista Movimento**, v. 1, n. 1, 2008.

CUNHA, M. C. B. et al. Ai Chi: efeitos do relaxamento aquático no desempenho funcional e qualidade de vida em idosos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 3, 2017.

HALL, S.J. **Biomecânica Básica**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

HINMAN, R.S.; HEYWOOD, S.E.; DAY, A.R. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. **Physical therapy**, v. 87, n. 1, p. 32-43, 2007.

PIMENTEL ROSÁRIO, J. L. et al. Global posture reeducation and static muscle stretching on improving flexibility, muscle strength, and range of motion: a comparative study. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 1, p. 12-18, 2008.

RESENDE, S. M.; RASSI, C. M.; VIANA, F. P. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 1, 2008.

SANTOS, N.; COSTA, R.; KRUEL, L. Efeitos de exercícios aeróbicos aquáticos sobre a pressão arterial em adultos hipertensos: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 5, p. 548-548, 2014.

SILVA, A. S. D.; LIMA, A. P. Os benefícios da reabilitação aquática para grupos especiais. **EFDeportes.com** [periódico na Internet], ano 16, n.160, 2011. Disponível em <https://www.efdeportes.com/efd160/os-beneficios-da-reabilitacao-aquatica.htm>. Acesso em 06 jan 2020.

CAPÍTULO

7

HIDROCINESIOTERAPIA CLÁSSICA: EXERCÍCIOS

Analuiza Batista Durand
Palloma Rodrigues de Andrade

1 INTRODUÇÃO

O exercício terapêutico é todo aquele programado e instrumentalizado para um objetivo terapêutico. Pode ser utilizado para prevenção em programas de condicionamento físico personalizado ou em aulas de hidroginástica e hidropostural (PARREIRA; BARATELLA; COHEN, 2011).

Os exercícios aquáticos podem ser realizados com uma imersão parcial ou total do corpo na água, a depender da finalidade do exercício e do conforto do paciente. A partir disso, é que poderão ser realizados exercícios de adaptação ao ambiente aquático, de aquecimento, alongamento, aeróbicos, de fortalecimento e/ou de métodos específicos, como o

Bad Ragaz, Watsu e Halliwick, com materiais que sejam úteis para auxiliar o tratamento (AZEVEDO; COUTO; CHAHADE, 2000). O presente capítulo pretende discorrer sobre as possibilidades de exercícios em ambiente aquático.

2 EXERCÍCIOS DE AQUECIMENTO E ADAPTAÇÃO AO MEIO AQUÁTICO

Os exercícios de aquecimento normalmente ocorrem no início da terapia aquática. Também é uma forma de adaptar os sujeitos ao ambiente e aos vários níveis de imersão na água. É uma etapa primordial, tanto para sessões individuais quanto em grupo, já que se trata da realização de cinesioterapia em um ambiente diverso do terrestre.

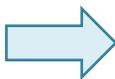
O aquecimento, segundo Guerrero et al (2015), tem a finalidade de prevenir lesões, aumentar a temperatura corporal, aumentar a circulação sanguínea, melhorar o equilíbrio estático e dinâmico, preparar o sistema cardiopulmonar e o organismo para os reajustes fisiológicos necessários, dentro das

proporções adequadas para a realização dos exercícios, e trabalhar toda a musculatura dos membros superiores e inferiores. São exemplos de aquecimento: caminhada, marcha lateral com passos largos, marcha com rotação de tronco e exercício de controle respiratório para adaptar o paciente ao meio aquático.



Como realizar? Levar o braço envolvido para a frente; puxá-lo para trás, com o cotovelo flexionado e só estendê-lo até a altura do ombro.

Figura 7.1: Puxada com os braços flexionados. Fonte: Acervo particular do autor.



Como realizar? Com o cotovelo estendido, manter uma das mãos com a palma voltada para cima e empurrar os braços até que eles estejam no mesmo plano do corpo.

Figura 7.2: Puxada com os braços estendidos. Fonte: Acervo particular do autor.

DICAS!

Ao caminhar, mantenha o abdômen contraído. Isso faz com que a coluna assuma sua curvatura normal e evita sobrecargas.

Mantenha o olhar reto, para que sua coluna cervical fique alinhada.

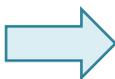


Figura 7.3: Caminhada. Fonte: Acervo particular do autor.

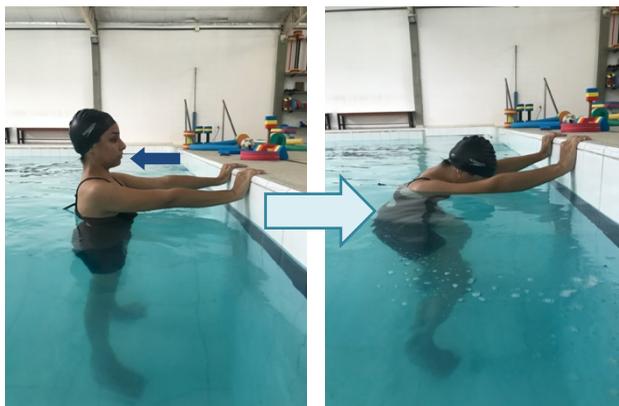


Figura 7.4: Atividade para a musculatura respiratória. Fonte: Acervo particular do autor.

3 EXERCÍCIOS DE ALONGAMENTO

De acordo com Kisner e Colby (2015), o alongamento é uma manobra terapêutica elaborada para aumentar o comprimento de estruturas de tecidos moles encurtados e ampliar o movimento.

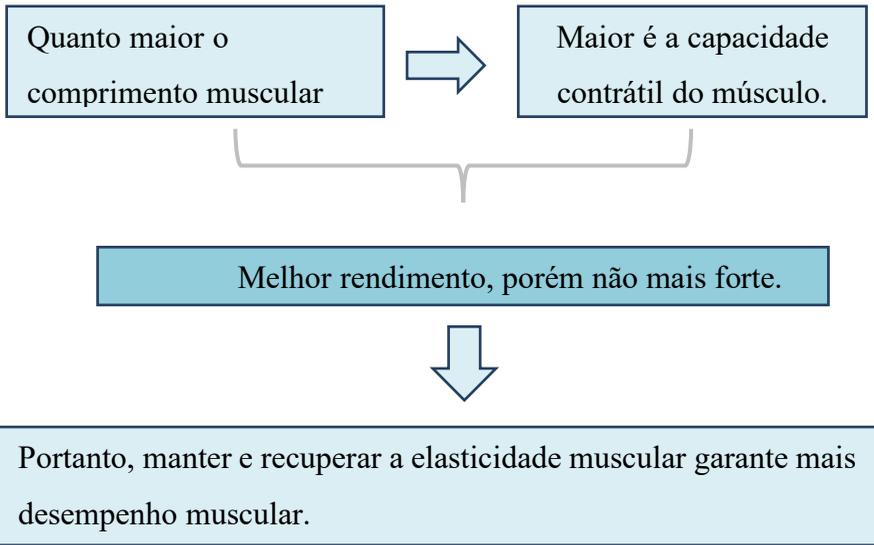


Figura 7.5: Relação entre comprimento muscular e capacidade contrátil

O **alongamento** tem o objetivo de preparar a musculatura para evitar lesões e aumentar a extensibilidade musculotendínea, diminuir as tensões musculares e ampliar os movimentos (AZEVEDO et al, 2000). De acordo com Youdas et al. (2010), Garber et al. (2011) e Page (2012), o alongamento pode ser dividido em:

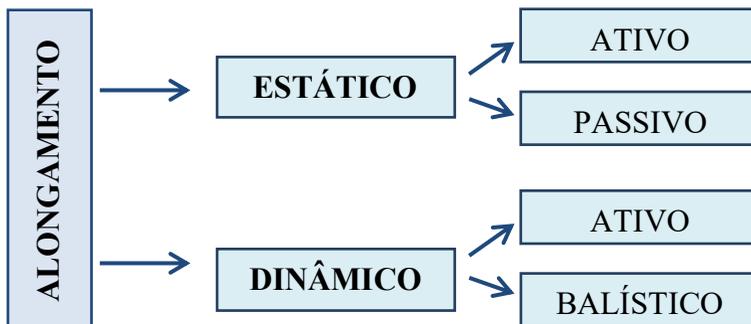


Figura 7.6: Tipos de alongamento

O alongamento estático é um método por meio do qual os tecidos moles são alongados até o ponto de resistência ou tolerância do tecido mantido nessa posição (MORCELLI, OLIVEIRA, NAVEGA, 2013).

Levando em consideração sua divisão, Page (2012) considera que o alongamento pode ser ativo (autoalongamento) ou passivo (realizado por outra pessoa), desde que o tecido mole seja mantido de forma estática, na posição de tensão muscular, durante um tempo determinado (que normalmente perdura de 30 a 60 segundos).

A prática do alongamento passivo, como parte da preparação do treino, tem sido relacionada a um

Você sabia?

A prática de alongamento estático e PNF diminui a habilidade de contração muscular isométrica voluntária máxima, torque isocinético, *static jump height*, *countermovement jump height* e *drop jump height*. As diminuições são amenas e variam de 2 a 5%. Essa diferença é clinicamente relevante para o atleta de elite, porém irrelevante para os atletas recreacionais que querem levar uma vida ativa.

déficit no desempenho de atividades de força-dependente (BEHM; CHAOUACHI, 2011). Ainda não se sabe ao certo qual o mecanismo que leva a essa redução de força durante as atividades, o que existe são “possíveis mecanismos” responsáveis por reduzir a força avaliada (MARCHETTI et al., 2010; MARCHETTI et al., 2014).

O alongamento dinâmico pode ser ativo, quando envolve a máxima amplitude do movimento, atingida gradualmente, e repetido várias vezes; ou balístico, que inclui movimentos rápidos, vigorosos e rítmicos até a máxima amplitude de movimento. Porém, devido ao risco de lesões, não tem sido recomendado (BANDY, et al., 1998; GAMA, et al., 2007).

Para prescrever adequadamente os exercícios de alongamento, é

importante definir a técnica, a intensidade, a duração do estímulo, o número de repetições, o intervalo entre as repetições, a frequência diária e semanal, o período (semanas ou meses) em que o exercício é realizado e a faixa etária, pois esses parâmetros influenciam os efeitos do programa de alongamento, sejam eles agudos ou crônicos (ZOTZ et al., 2014; FREITAS et al., 2016).



Figura 7.7: Sequência de alongamentos para membros inferiores. Fonte: Acervo particular do autor.



Figura 7.8: Sequência de alongamentos para membros superiores. Fonte: Acervo particular do autor.

3.1 EXERCÍCIOS PASSIVOS PARA ALONGAMENTO E GANHO DE AMPLITUDE DE MOVIMENTO

De acordo com Araújo et al. (2012), a rigidez passiva apresentada por músculos, tendões, ligamentos e fâscias é uma propriedade mecânica relacionada à resistência que esses tecidos oferecem à deformação na falta de atividade contrátil. Além da influência da rigidez na capacidade de um músculo

absorver energia, essa propriedade passiva pode influenciar a estabilidade de uma articulação contra a ação de perturbações externas (SOUZA JÚNIOR et al., 2017).

O objetivo do exercício passivo é de ampliar o movimento articular (ADM) e proporcionar relaxamento, analgesia tração e/ou mobilização articular, além de oferecer estímulos proprioceptivos. Quando essa prática ocorre no ambiente aquático, pode ser feita pelas mãos do terapeuta ou do próprio paciente, pela pressão anterior da água ou pelo fluxo de esteira (quando um movimento cria turbulência ou pela força de flutuação).

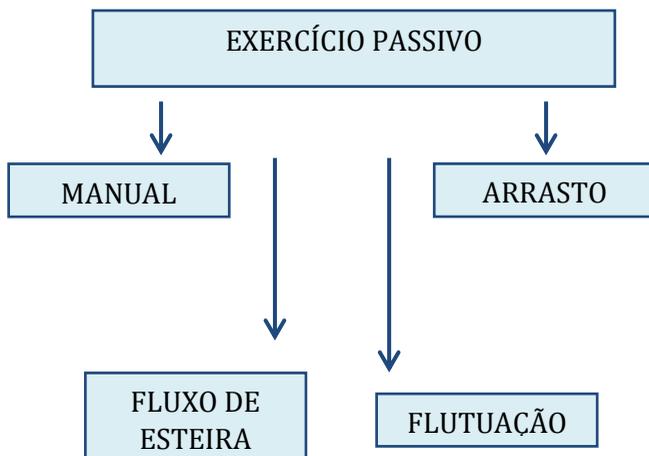


Figura 7.9: Formas de realizar exercícios passivos na piscina.

- a) *Passivos manuais:* a piscina terapêutica possibilita a realização de diversas manobras, como: mobilizações, massagens, *pompages* e alongamentos manuais. Isso contribui para que o manejo do terapeuta com o paciente seja facilitado devido ao suporte de flutuação e garante mais mobilidade corporal (CORVILLO et al., 2017).
- b) *Passivo pelo arrasto:* quando o corpo do paciente está relaxado e é deslocado pela piscina, esse tipo de exercício faz o segmento corporal sofrer uma força de reação da pressão anterior da água, de sua massa e viscosidade (MATSUDO; MATSUDO; 2008; CORVILLO et al., 2017).
- c) *Passivos de fluxo de esteira:* como a velocidade crítica da água é muito baixa, depois que uma força é aplicada, é comum um fluxo turbulento como resultado. Essa técnica oferece ao paciente uma boa estratégia de relaxamento e garante uma boa preparação para que as manobras passivas

possam ser mantidas ou o exercício. A força utilizada é criada a partir da turbulência, razão por que é necessário que o fluxo de esteira seja criado pelo terapeuta (MATSUDO; MATSUDO, 2008; SOUZA JÚNIOR et al., 2017).

- d) *Passivo pela flutuação*: é um tipo de exercício realizado por meio do empuxo, depois de um movimento ativo ou passivo realizado previamente. Seu objetivo é de ampliar o movimento por meio da força de flutuação rotacional (CORVILLO, 2017; MATSUDO; MATSUDO, 2008; SOUZA JÚNIOR et al., 2017).



Figura 7.10: Exemplos de exercícios passivos. Fonte: Acervo particular do autor.

4 EXERCÍCIOS DE FORTALECIMENTO

O movimento, a estabilidade articular e a produção de força são funções do sistema musculoesquelético que pressupõem uma capacidade funcional e aptidão muscular por parte do indivíduo (PIRES, 2014).

Segundo o ACSMs *Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription*

(2010), a aptidão muscular integra a força e a resistência muscular e a flexibilidade.

Os exercícios de fortalecimento trazem benefícios para o indivíduo, porque reduzem a dor, auxiliam a manter a função muscular, e quando combinados com exercícios aeróbicos, melhoram a condição aeróbica (DUARTE et al., 2013; CHIARELLO; DRIUSSO; RADL, 2005). Para Aquino et al. (2016), o **fortalecimento** contribui para o ganho de massa e força muscular e para evitar sarcopenia e possíveis lesões. **Exercício Ativo-Assistido para Auxílio no ganho de força e amplitude de movimento**

Você sabia?

O treinamento da força conduz às adaptações neurais e estruturais no sistema neuromuscular. A força é caracterizada pela habilidade do sistema nervoso de ativar os músculos envolvidos em movimentos específicos.

O controle neural desses músculos, durante exercícios de treinamento de força, pode ser muito intrínseca.

Como consequência, os ganhos de força originam-se dentro do sistema nervoso devido às adaptações neurais.

(MAIOR, ALVES; 2003).

Silveira (2016) define o exercício ativo-assistido como um trabalho que é feito por uma força externa manual ou mecânica, devido aos músculos precisarem de assistência para completar o movimento, ou seja, são exercícios em que a musculatura agonista (os músculos principais que ativam um movimento específico do corpo se contraem ativamente para produzir um movimento desejado) recebe auxílio de forças externas para fazer o movimento.



Figura 7.11: Exercício ativo-assistido para extensão de ombro.
Fonte: Acervo particular do autor.

4.1 EXERCÍCIOS RESISTIDOS PARA FORTALECIMENTO

O treinamento com exercícios resistidos é definido como uma atividade que desenvolve e mantém a força, a resistência e a massa muscular e tem sido praticado por uma grande variedade de indivíduos com e sem doenças crônicas (GRAVES et al., 2006). O exercício resistido deve ser realizado progressivamente, de acordo com o quadro clínico e a resposta do paciente. É preciso ter cautela com situações de processos degenerativos de articulações, edemas importantes, quadros inflamatórios e doenças agravadas por fadiga, hipertensão arterial, dentre outros (JAN et al., 2008).

Este tipo de exercício pode ser feito com resistência manual, que incrementa a propriocepção e é mais bem controlado pelo fisioterapeuta, que adota essa prática quando a posição para explorar o empuxo ou a turbulência é contraindicada para o paciente (JAN et al., 2008; PARREIRA, BARATELLA; 2011). Ou pode-

se utilizar a força de empuxo como resistência ao movimento, usando flutuadores flutuadores, que devem ser afundados pelo paciente.

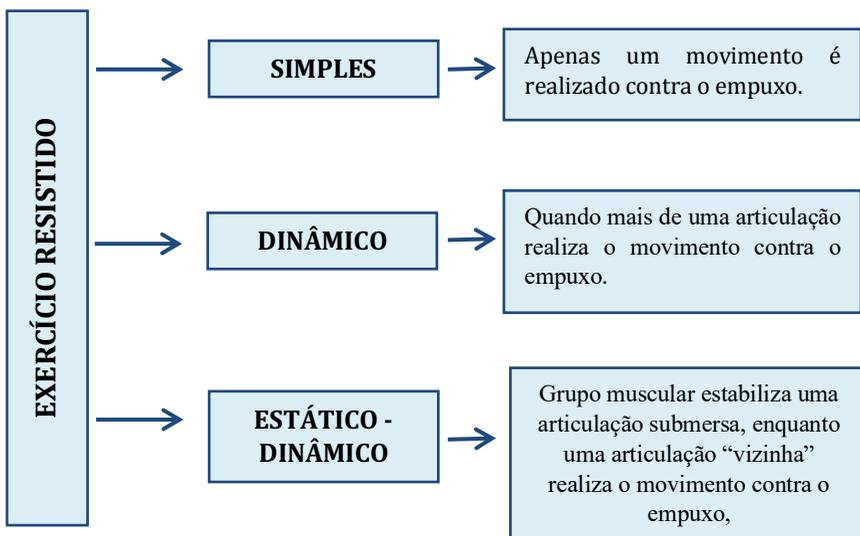


Figura 7.12: Formas de realização de exercícios resistidos.

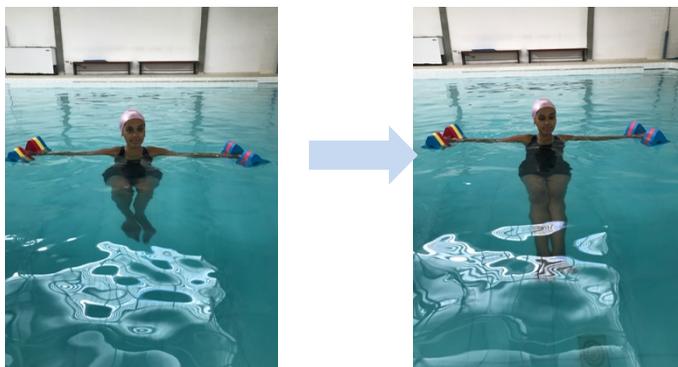


Figura 7.13: Fortalecimento de membros superiores e abdominais. Fonte: Acervo particular do autor.

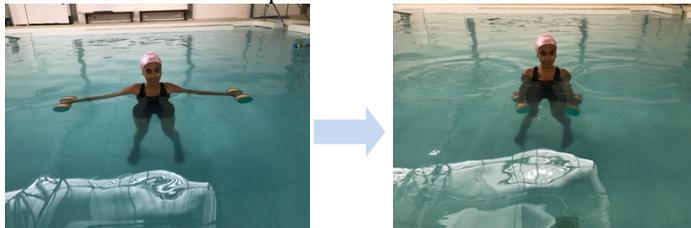


Figura 7.14: Fortalecimento de adutores. Fonte: Acervo particular do autor.

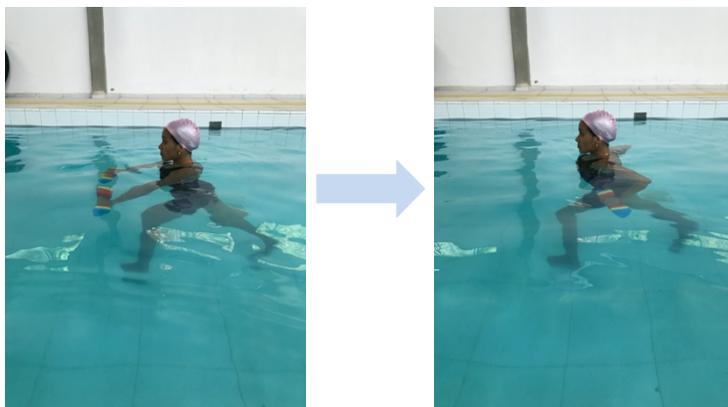


Figura 7.15: Fortalecimento do grande dorsal e deltóide. Fonte: Acervo particular do autor.

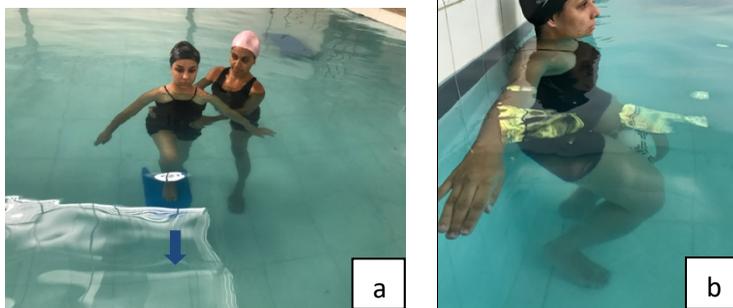


Figura 7.16: Fortalecimento de glúteo e ísquios tibiais com prancha(a) e de adutores e assoalho pélvico com bola (b). Fonte: Acervo particular do autor.

5 EXERCÍCIOS AERÓBICOS

O exercício aeróbico proporciona adaptações em várias das capacidades funcionais relacionadas ao transporte e à utilização do oxigênio. As adaptações mais notáveis são as metabólicas, as cardiovasculares, as pulmonares e as psicológicas (MCARDLE et al, 1998).

Você sabia?

A atividade física regular, principalmente o exercício aeróbico, produz adaptações cardiovasculares, como a vasodilatação na musculatura ativa, reduz a resistência vascular periférica (FORJAZ; TINUCCI, 2000), previne o desenvolvimento de doença arterial coronariana e reduz os sintomas em pacientes com doença cardiovascular estabelecida.

(THOMPSON et. al,

Atividade aeróbica é a habilidade de fazer atividades físicas, como caminhada, atividades de recreação, dança, atividades laborais (trabalho), esportes e atividades do cotidiano, de modo ativo, com a utilização de grandes músculos e uma intensidade de leve a moderada durante um período longo de tempo. Isso aumenta a frequência cardíaca e o fluxo respiratório, porque o indivíduo inspira mais oxigênio e expira mais dióxido de carbono, oxigenando mais os músculos e o cérebro .

Segundo Alcalbe et al. (2017), o exercício **aeróbico** aumenta a respiração e a circulação sanguínea, sangue, melhora a velocidade de recuperação e a função geral do paciente, por exemplo, abdominais, bicicleta, *jump*, polichinelo e *cooper* parado.



Figura 7.17: Exemplos de exercícios aeróbicos (marcha lateral com pernas cruzadas, marcha com dissociação de cinturas exagerada, *jumping*). Fonte: Acervo particular do autor.

6 EXERCÍCIOS PARA TREINO DE EQUILÍBRIO E PROPRIOCEPÇÃO

A propriocepção e a informação sensorial são fatores importantes para manter o equilíbrio postural em condições normais, e o treinamento proprioceptivo aumenta esses estímulos, melhorando o equilíbrio postural (CARVALHO, PINTO, MOTA; 2006).

A propriocepção é um mecanismo de percepção corporal em que os receptores periféricos (localizados

em estruturas como músculos, tendões e articulações) enviam ao sistema nervoso central informações relativas ao movimento, à posição ou ao grau de deformação gerado nessas estruturas, o qual terá a função de processar, organizar e comandar o corpo adequadamente a fim de manter o controle postural (TOOKONI, et al., 2005; SILVESTRE; LIMA; 2003). Juntamente com a propriocepção, outros dois sistemas, igualmente importantes para manter o equilíbrio estão atuando: o sistema visual e o vestibular (BALDAÇO et al., 2017). O equilíbrio, por sua vez, é um processo dinâmico da postura corporal para prevenir quedas, porque mantém a projeção do centro de gravidade dentro da área da base de suporte do corpo, que requer ajustes constantes da atividade muscular e do posicionamento articular, baseado nas informações enviadas pela visão, pelo sistema vestibular e pelo sistema proprioceptivo (TOOKONI, et al., 2005; SILVESTRE; LIMA; 2003; BALDAÇO, 2017).



Figura 7.18: Exemplos de exercícios para equilíbrio e propriocepção. Fonte: Acervo particular do autor.

7 EXERCÍCIOS DE DESACELERAÇÃO E RELAXAMENTO

Para Carregaro e Toledo (2008), a **desaceleração** é a diminuição do ritmo e da atividade que está sendo executada para que se possa realizar com eficácia a última fase da sessão. Para finalizar a terapia, sugere-se um **relaxamento** que proporcione ao indivíduo bem-estar físico e mental (AQUINO, 2016).

A água é um meio diferente, satisfatório e relaxante, que visa estimular o sistema nervoso parassimpático e minimizar a atividade do simpático, como a redução do ritmo cardíaco e da pressão arterial (SEYNNES et al., 2009). Em meio aquático, as técnicas

associadas com as mobilizações passivas, alongamentos, controle postural e movimentos rítmicos são usadas para controlar o estresse, aliviar dores e relaxar (RESENDE, RASSI, VIANA; 2008; CUNHA, *et al*; 2017).

As atividades de relaxamento aquático são consideradas uma forma de intervenção preventiva na área da saúde e significativas para todas as idades, principalmente em idosos. Essas atividades em grupo podem auxiliar a integração, causar alegria e satisfação, desenvolver a capacidade criativa, melhorar as tensões emocionais e contribuir para o desempenho cognitivo e global (AQUINO, 2016; ALCALDE, 2017; SEYNNES, 2009; CANDELORO; CAROMANO, 2007; CUNHA, 2017).



Figura 7.19: Exemplo de relaxamento. Fonte: Acervo particular do autor.

Por fim, ressalta-se que a realização de todas as etapas citadas não é obrigatória nem precisa conter os exercícios que foram citados como exemplo. O protocolo deve ser preparado levando em consideração o objetivo que se deseja alcançar com o paciente e sua individualidade.

REFERÊNCIAS

ALCALDE, G. E. et al. Effect of aquatic physical therapy on pain perception, functional capacity and quality of life in older people with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, v. 18, n. 1, p. 317, 2017.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE et al. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription.**

Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

AQUINO, M. A. S. et al. Analysis of the effects of aquatic exercise on the quality of life of people with chronic venous disease. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 15, n. 1, p. 27-33, 2016.

ARAÚJO, V. L. et al. Effect of strength and stretching training on tissue passive stiffness. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 4, p. 869-882, 2012.

AZEVEDO, E.; COUTO, R. A. L.; CHAHADE, W. H. Elementos diagnósticos da osteoporose. **Temas de Reumatologia Clínica**, v. 1, n. 1, p. 13-17, 2000.

BALDAÇO, F.O. et al. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 2, 2017.

BANDY, W. D.; IRION, J. M.; BRIGGLER, M. The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 27, n. 4, p. 295-300, 1998.

BEHM, D. G.; CHAOUACHI, A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. **European Journal of Applied Physiology**, v. 111, n. 11, p. 2633-2651, 2011.

CANDELORO, J. M.; CAROMANO, F. A. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 4, 2007.

- CANDELORO, J. M.; CAROMANO, Fátima Aparecida. Discussão crítica sobre o uso da água como facilitação, resistência ou suporte na hidrocinesioterapia. **Acta Fisiátrica**, v. 13, n. 1, p. 7-11, 2006.
- CARREGARO, R. L.; TOLEDO, A.M. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. **Revista Movimento**, v. 1, n. 1, 2008.
- CARVALHO, J.; PINTO, J.; MOTA, J. Actividade física, equilíbrio e medo de cair. Um estudo em idosos institucionalizados. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 7, n. 2, p. 225-231, 2007.
- CORVILLO, I. et al. Efficacy of aquatic therapy for multiple sclerosis: a systematic review. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 53, n. 6, p. 944-952, 2017.
- CUNHA, M. C. B. et al. Ai Chi: efeitos do relaxamento aquático no desempenho funcional e qualidade de vida em idosos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 3, 2017.
- CHIARELLO, B., DRIUSSO, P., RADL, A.L.M. **Fisioterapia Reumatológica**. São Paulo: Manole; 2005.
- DUARTE, V.S. et al. Exercícios físicos e osteoartrose: uma revisão sistemática. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 1, 2017.
- FORJAZ, C. L. M; TINUCCI, T. A medida da pressão arterial no exercício. **Revista brasileira de hipertensão**, v. 7, n. 1, p. 79-87, 2000.
- FREITAS, S. R. et al. Stretching effects: high-intensity & moderate duration vs. low-intensity & long-duration. **International Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 3, p. 239-244, 2016.

GAMA, Z. A.S et al. Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 1, p. 33-38, 2007.

GARBER, C. E; et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.

GRAVES, J. E. et al. Treinamento resistido na saúde e reabilitação: introdução ao treinamento resistido; treinamento resistido para pacientes com hipertensão arterial e acidente vascular cerebral. **Revinter**, p. 3-11, 2006.

GUERRERO, Y. et al. Train high eat low for osteoarthritis study (THE LO study): protocol for a randomized controlled trial. **Journal of Physiotherapy**, v. 61, n. 4, p. 217, 2015.

JAN, M. H, et al. Investigation of clinical effects of high-and low-resistance training for patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Physical therapy**, v. 88, n. 4, p. 427-436, 2008.

KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn Allen. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 6 ed. São Paulo: Manole, 2015.

MCARDLE, W. D. et al. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

MARCHETTI, P.H et al. Exercício supino: uma breve revisão sobre os aspectos biomecânicos bench press exercise: a brief review in the biomechanical aspects. **Brazilian journal of sports and exercise research**, v. 1, n. 2, p. 135-142, 2010.

MARCHETTI, P. H. et al. Upper limb static-stretching protocol decreases maximal concentric jump performance. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 13, n. 4, p. 945, 2014.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R. Prescrição e benefícios da atividade física na terceira idade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 6, n. 4, p. 19-30, 2008.

MORCELLI, Mary Hellen; OLIVEIRA, Júlia Martins Cruz Alves; NAVEGA, Marcelo Tavella. Comparison of static, ballistic and contract-relax stretching in hamstring muscle. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 3, p. 244-249, 2013.

PAGE, P. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. **The International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 7, n. 1, p. 109-119, 2012.

PARREIRA, P.; BARATELLA, T. V.; COHEN, M. **Fisioterapia aquática**. São Paulo: Manole, 2011.

PIRES, Joana Catarina da Silva Couto. **Influência de um programa de fortalecimento muscular na reabilitação de paraplégicos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Exercício e Saúde em Populações Especiais) - Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2009.

RESENDE, S. M.; RASSI, C. M.; VIANA, F. P. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de

quedas em idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 1, p.57-63, 2008.

SEYNNES, O. R. et al. Training-induced changes in structural and mechanical properties of the patellar tendon are related to muscle hypertrophy but not to strength gains. **Journal of Applied Physiology**, v. 107, n. 2, p. 523-530, 2009.

SILVEIRA, D. W.. et al. Estudo dos recursos mecanoterapêuticos utilizados na manutenção da mobilidade: uma revisão bibliográfica. **Saúde. com**, v. 3, n. 1, p.75-84, 2016.

SILVESTRE, M. V.; LIMA, W. C. de. Importância do treinamento proprioceptivo na reabilitação de entorse de tornozelo. **Fisioterapia em Movimento**, v. 16, n. 2, p. 27-34, 2003.

SOUZA JUNIOR, S. et al. Effects of hydrogymnastics with dynamic exercises in movement on the body balance of elderly. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, n. 3, p. 303-310, 2017.

TOOKUNI, K. S. et al. Análise comparativa do controle postural de indivíduos com e sem lesão do ligamento cruzado anterior do joelho. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 13, n. 3, p. 115-119, 2005.

THOMPSON, D. R. et al. Exercise based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 7, 2011.

YOUDAS, J. W. et al. The efficacy of two modified proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques in subjects with reduced hamstring muscle length. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 26, n. 4, p. 240-250, 2010.

ZOTZ, T. G. G. et al. Stretching - an important strategy to prevent musculoskeletal aging: a systematic review and meta-analysis. **Topics in Geriatric Rehabilitation, Washington**, v. 30, n. 4, p. 246-255, 2014.

SESSÃO II: PRÁTICA E EVIDÊNCIAS

CAPÍTULO

8

HIDROCINESIOTERAPIA NAS DISFUNÇÕES NEUROLÓGICAS

Adriana Costa-Ribeiro
Karen Lúcia de Araújo Freitas Moreira

1 INTRODUÇÃO

A hidrocinésioterapia pode tratar diversas disfunções, das mais simples às mais complexas. Este capítulo apresenta uma abordagem sobre a aplicabilidade da hidrocinésioterapia nas condições que envolvem lesão neurológica e visa propiciar conhecimentos fisiopatológicos sobre a aplicabilidade dos princípios hidrodinâmicos, sobre as técnicas hidrocinésioterapêuticas e seus efeitos fisiológicos e terapêuticos no tratamento das disfunções neurológicas tratados pela fisioterapia, a saber: doenças neuromusculares e outras disfunções do sistema nervoso periférico (SNP), acidentes vasculares do sistema nervoso central (SNC), distúrbios decorrentes de traumatismos que afetam a medula

espinhal e o encéfalo, síndromes e malformações congênitas, doenças infecciosas que acometam a medula e o encéfalo, como também disfunções de caráter hereditário ou genético que interfiram na motricidade normal do homem.

2 DIAGNÓSTICO CINÉTICO-FUNCIONAL DE SINTOMAS MOTORES

O doente neurológico apresenta características clínicas advindas da disfunção vigente, que estão atreladas a patologias neurológicas no adulto. Identificar a real necessidade do doente possibilita ao fisioterapeuta clínico lançar mão de um tratamento mais focado para a necessidade específica do caso.

O conhecimento da neurofisiologia do neurônio motor periférico, do neurônio motor central, das bases do controle motor e da plasticidade neuronal irá auxiliar o entendimento sobre como se comportam a espasticidade, a hipotonia e a hipertonia rígida, sintomas motores comuns depois que uma disfunção neurológica se instala. Pensando assim, pode-se fazer

um diagnóstico cinético-funcional elencando-se os principais problemas que comprometem a função motora do doente.

O diagnóstico cinético-funcional depende da localização da lesão no sistema nervoso - se houve lesão do neurônio motor superior (central) ou lesão do neurônio motor inferior (periférico). Em outras situações, há disfunções que provocam irregularidades na ativação muscular por desordens no controle motor.

Quando se fala em lesão do neurônio motor superior, os achados clínicos comuns são decorrentes de síndrome de libertação piramidal (DORETTO, 2010), de forma que a hipertonia elástica (espasticidade) acompanha-se de hiperreflexia, clônus, sinal de Babinski e sincinesias. É bom lembrar que, mesmo nas circunstâncias em que a atividade reflexa tônica está aumentada, coexiste fraqueza muscular. As disfunções do neurônio motor superior ocorrem em decorrência de acidente vascular encefálico (AVE), tumor cerebral, paralisia cerebral,

traumatismo crânio-encefálico (TCE), meningites, encefalites, entre outras.

A disfunção neurológica decorrente de lesão do neurônio motor inferior, por outro lado, acarreta achados clínicos que obedecem a um quadro chamado de síndrome deficitária. Nesse caso, é comum a presença de hipotonia, hiporreflexia atrofia e fraqueza muscular, acompanhadas ou não de fasciculação de língua, disfagia, entre outros sintomas. O quadro clínico acima descrito está presente nas lesões de nervos periféricos, nas mielopatias e nas síndromes denominadas de doenças do neurônio motor ou neuronopatias motoras (como, por exemplo, a esclerose lateral amiotrófica), atrofia muscular progressiva, nas neuropatias periféricas, nas distrofias neuromusculares, entre outras disfunções (LEVY; OLIVEIRA, 2003).

Outro grupo de sintomas diz respeito a desordens do movimento. Nesse caso, os sintomas se apresentam em forma de contrações irregulares. Ocorrem movimentos sem controle e podem surgir

movimentação involuntária do tipo coreia, atetose, ataxia, distonias de torção e tremor de repouso. O excesso de movimentação prejudica a coordenação motora grossa e a fina e dificulta a manutenção de posturas contra a gravidade. Nas desordens do movimento, é comum haver prejuízo na mobilidade funcional e na função emocional, em decorrência da movimentação involuntária, que provoca uma atividade reflexa tônica, que ora é maior ora é menor. As desordens do movimento são exemplificadas como presentes nas doenças de Parkinson, coreia de Huntington, ataxia cerebelar, paralisia cerebral, entre outras desordens.

A hipertonia apresentada por paciente com seqüela de AVE, muitas vezes, evolui de forma eletiva nas fases subaguda e crônica do AVE. Alguns músculos são eleitos pela atividade reflexa exaltada para compor a chamada *sinergia em massa* do membro superior. Nesses casos, numa cadeia de aumento de tensão, músculos específicos da cadeia anterointerna do braço: subescapular, peitoral maior, peitoral menor,

bíceps braquial, pronadores do antebraço, flexores ulnar e radial do carpo e flexores dos dedos submetem o membro superior hemiparético à postura típica em adução e rotação interna do ombro acompanhados de extensão da gleno-umeral (padrão de fixação mais comumente apresentado).

Uma cadeia de sinergia em massa também se instala na perna hemiparética elegendo músculos extensores: quadríceps, adutores do quadril, tríceps sural e tibial posterior, que, quando não tratados, impõem postura extensora da perna e tendência à deformidade do pé em equinismo e inversão. Quando o tônus muscular se apresenta elevado, diz-se que há hipertonía e é comum que haja síndrome de libertação piramidal. Nessa circunstância, a indicação das condutas deve estar voltada para o uso de técnicas de inibição, no sentido de modular a atividade reflexa desordenada.

Quando o tônus muscular se apresenta diminuído (baixo), diz-se que há hipotonia, e é comum que haja síndrome deficitária. Em casos como esse,

indica-se o uso de técnicas de facilitação, com a intenção de aumentar a atividade reflexa que se encontra “fraca” e promover reeducação neuromuscular.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO NEUROFUNCIONAL NA HIDROCINESIOTERAPIA

Para treinar na água, é necessário compreender o objetivo pretendido com a hidroterapia, se a intenção for de diminuir a atividade tônica muscular ou promover reeducação neuromuscular e aumentar a atividade tônica. Nesse sentido, é essencial que, antes de submeter o paciente à imersão terapêutica, o fisioterapeuta proceda à avaliação neurofuncional do tônus muscular.

Considerando que os pacientes neurológicos são frágeis e, do ponto de vista emocional, podem se frustrar, caso atividades muito desafiadoras sejam planejadas, é um risco programar exercícios sem estar certo de sua habilidade para executá-los. O papel do fisioterapeuta é o de promover funcionalidade com

atividades que sirvam de estímulos motivacionais. Nesse sentido, é papel do profissional se antecipar aos problemas. Isso é conseguido procedendo-se a uma anamnese e a avaliação física completas.

A avaliação do **tônus** muscular deve ser iniciada a partir de um raciocínio clínico e hipótese a ser testada de que determinado músculo se encontra com tensão de repouso alterada. Assim, é necessário fazer uma movimentação passiva da articulação, no sentido de se impor um afastamento das inserções tendinosas e, indiretamente, estimular um estiramento lento e, posteriormente, rápido para se avaliar o **tônus**. Se houver aumento do tônus, a resposta será a percepção de uma resistência aumentada ao movimento passivo do examinador. A esse aumento da resistência dá-se o nome de ‘hipertonia’ ou espasticidade. Já a diminuição da resistência ao movimento passivo do examinador é chamada de ‘hipotonia’. A espasticidade deve ser graduada com o uso da Escala Modificada de Ashworth – EMA. Aspectos da avaliação neurológica, como trofismo muscular, reflexos proprioceptivos e

sensoriais e motilidade voluntária do doente neurológico, também devem ser avaliados.

Uma inspeção detalhada do corpo que está com déficit de força e hipotrofia, comparativa com os hemisferos, irá possibilitar a avaliação do **trofismo** muscular, o que pode indicar a presença de síndrome deficitária (lesão do neurônio motor inferior). A motricidade voluntária também deve ter sido afetada nessas circunstâncias e diminuído a capacidade de se movimentar plenamente.

O **equilíbrio** deve ser avaliado para se definir o sintoma motor, relacionando-o à fisiopatologia da lesão central ou periférica. Escalas como: (i) teste Mini-BEST – avaliação do equilíbrio, miniteste dos sistemas e (ii) escala de equilíbrio de Berg devem ser usadas para avaliar o apoio unipodal, a estabilidade corporal em superfícies instáveis e inclinadas, a habilidade de girar em torno do próprio eixo do corpo, entre outras. Essas escalas avaliam o grau de acometimento do equilíbrio por meio de escores e apresentam um bom

nível de evidência em pacientes neurológicos com alta confiabilidade nos testes intra e inter avaliadores.

Avaliar a **sensibilidade** superficial e profunda do doente neurológico garante segurança na hipertermoterapia na água, no sentido de investigar as sensibilidades profundas - barognosia, barestesia, discriminação de dois pontos, a estereognosia, a palestesia (vibratória) - como também as superficiais - hipertermoestesia (sensibilidade ao calor), hipotermoestesia (sensibilidade ao frio), algesia (à dor) e estesia (sensibilidade ao toque leve).

Outro aspecto a ser avaliado, por ser muito comum no paciente com síndrome do ombro doloroso, é a avaliação detalhada do segmento CAO - **complexo articular do ombro** (articulação gleno-umeral, articulação escápulo-torácica, esternoclavicular e acrômio-clavicular). Entender em que posição esse complexo se fixou no doente, sobretudo, em fase crônica do AVE, é muito importante. Toda vez que o ritmo escápulo-umeral estiver em disfunção, corre-se o risco de ter áreas de bloqueio no CAO com instalação

de posturas fixas em adução escapular, abdução escapular, elevação, retração, rotação inferior ou superior. As atividades terapêuticas a serem programadas devem levar em consideração a postura adotada pela escápula do hemicorpo parético.

Outra complicação que acomete o ombro hemiplégico é a síndrome do ombro doloroso que, muitas vezes, instala-se em decorrência da fraqueza de músculos como o deltoide médio e o supraespinhal. A **hipotonia** e/ou fraqueza desses músculos já mostraram associação com rotação inferior do teto da glenoide, que submete todo o complexo articular do ombro à subluxação. Assim, avaliar a força desses músculos pode fazer a diferença na evolução do tratamento por meio da hidroterapia.

A **fraqueza** dos músculos do membro inferior no hemiparético repercute na cinemática da marcha. Embora se encontrem espásticos, os músculos da sinergia em massa, que acarretam postura da perna hemiparética em extensão, encontram-se fracos do ponto de vista da força muscular e devem ser avaliados

isoladamente ou por meio de **manobras deficitárias**: Mingazzini para membro superior; manobra de Raimiste; prova de afastamento dos dedos; Mingazzini para membro inferior; prova da queda dos membros inferiores em abdução ou em extensão e teste de Barré (SANVITO, 2000). Quando esses grupos musculares ficam fracos, comprometem a execução da deambulação coordenada, ao longo de suas diferentes subfases, o que afeta sobremaneira as subfases de balanço inicial, médio e terminal.

As etiologias diversificadas das disfunções neurológicas induzem a várias sortes de **marcha**: a marcha ceifante, que está presente nas sequelas de AVE em função da hipertonia elástica nos extensores do joelho, que não possibilitam uma flexão adequada de quadril e de joelho e acarretam necessidade de rotação do quadril com o pé do paciente desenhando a “figura de uma foice” no chão. Já a marcha denominada de anserina está presente nos quadros que cursam com doença do neurônio motor e de distrofia muscular e se caracteriza por deslocamento lateral excessivo do

centro de massa (CM), associado à fraqueza dos músculos do membro inferior. A marcha parética é observada nas pessoas com quadro de paraplegia espástica e se caracteriza por forte adução do quadril, durante a troca de passos, que acarreta alto gasto energético e diminuição da velocidade da marcha. A marcha tabética ou talonante é consequência da lesão por sífilis em estágio quaternário (*tabes dorsalis*), cuja característica maior é o andar olhando para o chão e a realização proposital do choque de calcanhar. Um andador pode ser necessário nesses casos. A marcha festinante está presente nas pessoas com doença de Parkinson e se caracteriza por deslocamento anterior do CM e aceleração dos passos com passos curtos e prejuízo na velocidade da marcha.

Outro tipo de marcha, comum na pessoa com lesão de nervos periféricos, é a marcha escavante. Nesse caso, a inervação do tibial anterior encontra-se comprometida por alguma disfunção, o que resulta na falta de atividade do músculo tibial anterior, e o pé se apresenta pendente sem realizar a dorsiflexão. Na

marcha escavante, o doente precisa fazer uma flexão de quadril mais ampla, para elevar o pé como um todo e evitar que ele arraste no chão.

A **coordenação neuromuscular** precisa ser avaliada e está naturalmente relacionada a grandezas como velocidade do movimento, atrito, amplitude do movimento e possíveis irregularidades na execução do movimento. Pessoas com doença de Parkinson (DP) costumam desenvolver alteração nessa esfera física. É comum, na DP, a falta de coordenação motora, que cursa com bradicinesia, tremor e hipertonia rígida e, algumas vezes, instabilidade postural. Essas desordens afetam a habilidade para se mover. Esse é um relato costumeiro na DP: incapacidade de girar o próprio corpo em torno do seu eixo, enquanto andam; lentidão progressiva para se levantar de cadeira ou qualquer superfície baixa ou virar-se na cama.

Associam-se à falta de coordenação os passos curtos e a bradicinesia da marcha, que podem, episodicamente, apresentar-se com quadros de festinação (aceleração) dos passos ou congelamento

do tronco (freezing postural) e ausência ou diminuição do balanço dos braços. Esses sintomas são incompatíveis com a mobilidade funcional do adulto e repercutem na qualidade de vida de adultos e idosos com DP.

4 INDICAÇÃO DA HIDROCINESIOTERAPIA

A hidrocinesioterapia no doente neurológico é indicada para inúmeras situações clínicas decorrentes de disfunção do sistema nervoso. As duas principais vertentes da reabilitação neurofuncional envolvem atender ao desfecho “mobilidade funcional” e atender ao desfecho “qualidade de vida”.

Para atingir o status da “mobilidade funcional”, é necessário adquirir uma base funcional que possibilite a plena execução da motricidade de forma segura. Nesse sentido, a hidrocinesioterapia entra em cena para favorecer o aumento do equilíbrio estático; promover o condicionamento cardiovascular; modular o tônus muscular; ajustar a atividade reflexa tônica baixa ou exaltada; fortalecer os músculos que

apresentam fraqueza muscular por meio dos princípios hidrodinâmicos e adequar a marcha em conformidade com as evidências disponíveis.

Estudo quase experimental antes/depois, sem grupo de controle, realizado por 12 semanas com 25 idosas submetidas a um programa de hidroterapia de baixa a moderada intensidade evidenciou aumento no equilíbrio e reduziu o risco de quedas nas idosas (modelo de SHUMWAY-COOK et al, 2010) por meio de alongamentos e exercícios estáticos e dinâmicos para o equilíbrio (RESENDE; RASSI; VIANA, 200). A cinesioterapia realizada na água aumenta o débito cardíaco (DC) e diminui a frequência cardíaca (FC) no sentido de torná-la estável. Em fase avançada da reabilitação de pessoas com alteração de tônus e/ou força muscular, o treinamento cardiovascular é indicado.

Na água, o treinamento é facilitado pela pressão hidrostática, que mantém o corpo ereto, e pelo princípio físico do empuxo, que diminui a sobrecarga articular ao mesmo tempo em que favorece a

manutenção do equilíbrio necessário ao deslocamento na água. O condicionamento cardiovascular deve ser implementado sempre que o esforço realizado para se deslocar na água não aumente os padrões de sinergias e desalinhe o chamado complexo articular do ombro (CAO), os quais se contrapõem à aquisição de mobilidade funcional.

Para atingir o status de “qualidade de vida”, é necessário pensar na prevenção de quedas (RESENDE; RASSI; VIANA, 2008). A hidroterapia melhora a organização do esquema corporal e aumenta a noção espacial, que podem ser proporcionadas com o uso das propriedades físicas da água. A água contribui para eliciar reações de equilíbrio e de proteção geradas por estímulos em bipedestação em relação ao desempenho em solo quanto à melhora em habilidades motoras e sensoriais (SOARES; CAMPAGNOLI, 2019).

5 PROPRIEDADES FÍSICAS DA ÁGUA - PRINCÍPIOS HIDRODINÂMICOS

Nesta seção, discutiremos sobre os princípios hidrodinâmicos, as bases teóricas das propriedades físicas da água e a aplicabilidade dessas propriedades quando o treinamento optado é a abordagem por imersão na fisioterapia neurofuncional.

A hidroterapia é uma alternativa viável para o tratamento de sequelas neurológicas, devido aos efeitos gerados pela imersão na água, por meio da qual se tem acesso aos benefícios proporcionados ao corpo que apresenta disfunções como hipertonia e fraqueza muscular a partir dos princípios hidrodinâmicos (CAROMANO; NOWOTNY, 2002).

A intervenção na água repercute nos corpos tanto do paciente quanto do terapeuta. Nesse sentido, é imprescindível que o fisioterapeuta conheça os princípios físicos da água, para que a programação terapêutica leve em conta a velocidade do movimento, a linha de água - altura do paciente em relação à

profundidade da piscina - e a postura adotada pelo paciente durante o treinamento aquático.

Dentre os princípios físicos da água, destacam-se: pressão hidrostática, densidade e densidade relativa, viscosidade e atrito, tensão superficial, fluxo laminar e fluxo turbulento do fluido.

5.1 PRESSÃO HIDROSTÁTICA E LEI DE PASCAL

A pressão hidrostática (PH) é a pressão exercida pela água nas áreas corporais em determinada profundidade. É diretamente proporcional à profundidade da piscina, pois, quanto maior a profundidade, maior a PH (que aumenta em 1mmHg a cada 1cm de profundidade). A PH é maior no fundo da piscina devido ao peso da água suprajacente. A Lei de Pascal estabelece que um líquido exerce uma mesma pressão sobre um corpo ou objeto em determinada profundidade (HALL, BRODY, 2019; PEREIRA et al. 2019).

Os sistemas cardiovascular, respiratório, musculoesquelético e renal são os que mais se

beneficiam dos efeitos fisiológicos da PH, porquanto a imersão reduz edema ou derrame articular dos membros inferiores; centraliza o fluxo sanguíneo periférico, reduzindo a pressão sanguínea por diminuir os níveis de epinefrina e norepinefrina; melhora a ação diafragmática devido à contenção visceral e fortalece a musculatura inspiratória. Essa mesma pressão hidrostática facilita a expiração, aumenta a oferta de oxigênio nos músculos, reduz o lactato muscular e outros resíduos metabólicos e diminui a liberação de ADH - hormônio antidiurético, o que aumenta a diurese (MOURA et al., 2010; PEREIRA et al. 2019).

5.2 DENSIDADE E DENSIDADE RELATIVA

A densidade (D) é a relação entre massa e volume, no entanto, a gravidade correlaciona a densidade de um corpo ou substância com a densidade da água, sendo que a gravidade da água é igual a $1\text{g}/\text{cm}^3$. Portanto, todos os objetos que tiverem densidade menor do que $1\text{g}/\text{cm}^3$ flutuarão, e todos os

que tiverem D maior do que 1g/cm^3 afundarão. As diferenças entre elas podem ser balanceadas conforme a profundidade da água, o uso de flutuadores ou equipamentos pesados à prova d'água, para facilitar ou aumentar a resistência ao movimento (PEREIRA et al., 2019). A densidade relativa é definida como a razão entre a densidade de um corpo/ objeto e uma densidade-padrão, como a da água, a uma temperatura específica, que, nesse caso, é de 4°C .

5.3 VISCOSIDADE E ATRITO

A viscosidade resulta no aumento da resistência por meio do atrito entre as moléculas de um líquido e é decorrente da força de atração entre moléculas do mesmo tipo de matéria e força de atração entre moléculas de diferentes tipos de matéria. São chamadas, respectivamente, de forças de coesão e adesão. Fluidos que escoam com facilidade não são viscosos ou sua viscosidade é desprezível, portanto, a água é considerada por muitos autores como o fluido ideal para a realização da hidrocinesioterapia, por sua

resistência adequada, abundância no meio ambiente e baixo custo em relação a outros fluidos semelhantes (BREITHAUPT, 2018; PARREIRA, BARATELLA, COHEN, 2011).

A viscosidade proporciona mais percepção de estímulos táteis e melhora a resposta motora. A progressão do protocolo terapêutico pode ser acelerada com o uso da viscosidade, já que, ao se aumentar a velocidade do movimento, os músculos podem ser fortalecidos com mais facilidade. A viscosidade melhora a coordenação motora, favorece a realização de movimentos ativos livres e possibilita avanço no grau de dificuldade dos exercícios durante o treinamento (PEREIRA et al. 2019).

5.4 TENSÃO SUPERFICIAL

A tensão superficial é expressa em N/m e resulta das ligações de hidrogênio de determinadas moléculas de água com os oxigênios das moléculas vizinhas de acordo com o sistema internacional de unidades. A força de atração das moléculas na

superfície da água é diferente da força que ocorre entre as moléculas abaixo da superfície. Estas últimas são atraídas por outras moléculas de água em todas as direções (inclusive acima delas), ou seja, elas se atraem mutuamente com a mesma intensidade (NETTO; FERNANDEZ, 2018).

As moléculas da superfície, no entanto, não apresentam moléculas acima delas, e suas ligações de hidrogênio se restringem às moléculas ao lado e abaixo. Essa desigualdade de atrações na superfície cria uma força sobre essas moléculas e provoca a contração do líquido, causando a chamada ‘tensão superficial’, que é análoga a uma fina película como se fosse uma fina membrana elástica na superfície da água (NETTO, FERNÁNDEZ, 2018).

5.5 PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES E FLUTUAÇÃO

O corpo sofre atuação de diversas forças, e uma delas é a força-peso, que atua verticalmente de cima para baixo e é descrita como o produto da massa corporal em quilos e a gravidade do ambiente em que

esse corpo está inserido. Quando um corpo é imerso, parcial ou totalmente, o volume do fluido se desloca. O princípio de Arquimedes diz que todo corpo imerso em um fluido sofre ação de uma força vertical, contrária e igual, em módulo, ao peso do volume do fluido deslocado. A essa força foi dada o nome de empuxo, que tende a aumentar proporcionalmente ao deslocamento em relação à superfície. Isso ocorre devido ao aumento da pressão hidrostática (PARREIRA, BARATELLA, COHEN, 2011; MARTINS et al. 2015; PEREIRA et al., 2019).

O empuxo é um grande aliado do fisioterapeuta e pode ser utilizado como facilitador dos movimentos corporais quando realizado contra a gravidade ou como resistência ao movimento. Também serve para reduzir a carga do paciente e a descarga de peso do fisioterapeuta no solo, melhorando a estabilidade postural e controlando a execução do movimento na profundidade da água ideal para o biotipo do reabilitador (PEREIRA et al., 2019).

5.6 FLUXO LAMINAR E TURBULENTO

O fluxo laminar ou alinhado ocorre devido ao movimento contínuo e unidirecional do fluido, ou seja, todas as moléculas seguem um mesmo fluxo sem que seus trajetos se cruzem. No fluxo laminar, o atrito não é nulo, porém só ocorre entre as camadas do fluido, para que se separem ao redor do objeto em movimento e unam-se suavemente depois que o movimento é realizado (SUZUKI, VIEIRA, 2019).

Quando o objeto faz movimentos multidirecionais e com mais velocidade, gera-se um aumento do atrito entre as moléculas do fluido e ele próprio e aumenta a resistência de execução do movimento. Nesse caso, gera-se um fluxo na água que é denominado de fluxo turbulento (SUZUKI, VIEIRA, 2019).

6 APLICABILIDADE DA HIDROCINESIOTERAPIA E EVIDÊNCIAS NA FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL

A fisioterapia aquática, por meio de cinesioterapia com aumento gradativo da resistência, atividades dinâmicas de coordenação motora em

cadeia fechada e em movimentos excêntricos nos membros foi empregada depois de aplicada toxina botulínica (TBA) em paciente com seqüela de hemiparesia por AVE em 36 sessões (DORNELAS, 2011). A força muscular preservada da musculatura de quadríceps, ileopsoas e tibial anterior parecia ausente, uma vez que o tônus aumentava devido às atividades dinâmicas e interferia negativamente prejudicando a marcha. O treinamento na água visou inibir hipertonia de gastrocnêmio, sóleo e tibial posterior e proporcionou melhora significativa no desempenho da marcha com aumento da velocidade e da força muscular (DORNELAS, 2011).

Resultados semelhantes foram relatados por Pimentel et al. (2014), em um ensaio clínico randomizado controlado (RCT) com 21 indivíduos com seqüela de AVE. Nesse RCT, aplicou-se fisioterapia aquática, que constou de treino motor para aumentar a amplitude do movimento e terapia ocupacional para melhorar as atividades de vida diária quatro dias na semana, durante 40 minutos. O grupo que utilizou dose

mais alta da toxina botulínica A (TXB-A) apresentou melhora significativa da espasticidade, e ambos os grupos melhoraram o tempo para andar 10 metros e a medida de independência funcional. O tratamento da espasticidade severa por meio da TXB-A associado à fisioterapia aquática na melhora da funcionalidade já havia sido mostrada antes (SOMMERFELD, GRIPENSTEDT, WELMER, 2012).

Revisão sistemática (RS) recente, que envolveu 305 pacientes com sequelas de hemiparesia extraídos de 11 ensaios clínicos, em que se comparou o efeito da hidroterapia com a terapia no solo apontou a hidrocinesioterapia como superior por favorecer o controle postural nos deslocamentos ântero-posterior e médio lateral do centro de massa, sobretudo para as habilidades de equilíbrio e velocidade de deslocamento, mostrando evidência de nível 1, no que concerne ao programa de equilíbrio corporal (LATRIDOU, PELIDOU, VARVAROUSIS et al, 2018).

Desenvolvida por colaboradores da Biblioteca Cochrane, outra RS objetivou avaliar os efeitos da água,

depois de um AVE, para aumentar a habilidade de andar, favorecer o condicionamento cardíaco, fortalecer os músculos e fazer as atividades de vida diária (MEHRHOLZ, KUGLER, POHL, 2011). Os autores dessa RS defendem o uso de exercícios em imersão como mais aceitáveis por parte de pessoas com hemiparesia, e em função da heterogeneidade entre os estudos, criticamente, sugerem: (i) estudar relevantes desfechos de “desempenho na marcha” e “atividades de vida diária” e (ii) incluir informação detalhada sobre possível experiência dos hemiparéticos com a hidroterapia. Citam, como exemplo, habilidade para nadar e medo de água ou experiência limitada para flutuar nela (MEHRHOLZ, KUGLER, POHL, 2011).

Um treinamento de marcha em esteira na água em 15 sessões (20 minutos, durante cinco dias na semana) aumentou a velocidade da marcha, o comprimento do passo da perna parética e da não parética, simetria da marcha e equilíbrio de 23 hemiparéticos em fase subaguda (LEE et al, 2017).

O uso do fluxo laminar da água na hipertonia auxilia a diminuir o tônus. Usando o “caminho das rochas” (**Figura 8.1**), o terapeuta obtém o efeito de diminuir a hipertonia quando associado à inclinação e à rotação do tronco. Para isso, ele solicita repouso da cabeça do paciente em seu ombro e, com o auxílio de flutuadores nos joelhos e outro posicionado transversalmente sob os tornozelos, desliza o paciente na água, enquanto se desloca de costas, serpenteando-lhe o corpo passivamente e o convida a relaxar a cabeça e o tronco em seu ombro.



Figura 8.1: Uso do fluxo laminar para diminuir a hipertonia por meio de rotações/ inclinações do tronco, enquanto o terapeuta se desloca para trás lentamente. *Fonte:* Acervo particular do próprio autor

O terapeuta pode se beneficiar do fluxo da água por provocar outro tipo de efeito no doente

neurológico - a diminuição da hipotonia. O uso de técnicas de facilitação na água, por meio de fluxo turbulento, visa aumentar o tônus de pacientes com sequelas de AVE, lesão medular, Parkinson e outras disfunções que cursam com tônus baixo do tronco. Para tanto, o terapeuta posiciona o paciente com hipotonia sentado na água, de frente para ele, e faz movimentos rápidos verticais com as mãos em redor do seu tronco, a fim de provocar turbulência na água que irá favorecer o ortostatismo do tronco (**Figura 8.2**). A depender da fraqueza muscular do eixo corporal, o paciente deve ser posicionado de costas para a borda da piscina terapêutica, para manter uma postura mais ereta.



Figura 8.2: Uso do fluxo turbulento para facilitar o controle de tronco. *Fonte:* Acervo particular do autor

Um programa de fisioterapia aquática em que se usou o método Halliwick proporcionou melhora no equilíbrio e na funcionalidade de pessoa com AVE quando usado por 50 minutos em duas sessões semanais (MENEGHETTI, CARRARO, LEONELLO et al, 2012) ao longo de 24 sessões. Nesse programa, propriedades físicas da água favoreceram o equilíbrio corporal, especificamente, o fluxo turbulento (FT) usado para desestabilizar os hemiparéticos na água. Por gerar estímulos constantes, o FT facilita o ajuste postural, e a viscosidade aumenta o tempo de queda na água, o que possibilita mecanismos de sinergia postural e respostas corporais ao desequilíbrio com reações de equilíbrio, endireitamento e proteção (MENEGHETTI, CARRARO, LEONELLO et al, 2012).

Com o paciente na posição horizontal na água, o terapeuta pode facilitar o ombro hemiplégico por meio da hidrocinesioterapia. A cabeça deve ficar apoiada no ombro do terapeuta que, em posição horizontal, leva o braço direito para abduzir passivamente o paciente e solicitar seu relaxamento. Ao mesmo tempo, o

terapeuta gira o tronco em torno do próprio eixo para a esquerda e aproveita a força da água que conduz o braço do paciente para mais abdução **(Figura 8.3)**.



Figura 8.3: Facilitação do ombro hemiplégico na água. A cabeça gira para o lado em que o ombro está sendo mobilizado. *Fonte:* Acervo particular do autor

As trocas posturais incentivadas pelo Método Neuroevolutivo (Conceito NDT) podem ser realizadas na água com o auxílio de mobiliário próprio, como banco com ventosas, em que o paciente possa, sentado, ser estimulado a realizar inclinação anterior do tronco para frente e para cima, com dedos entrelaçados no sentido da postura de pé, e manter ortostatismo com ponto-chave no ápice da hipercifose torácica. Para esse fim, estimula-se a facilitação do tronco, utilizando-se a força de empuxo da água para auxiliar a passagem para o ortostatismo.

Ainda com base no conceito NDT e visando facilitar o tronco, ativam-se os oblíquos abdominais do lado hemiparético, rolando para o lado não afetado, quando o terapeuta estimula passivamente na água o giro do tronco usando pontos-chave escápulas, com o paciente em postura horizontal e ombros em abdução e rotação externa (**Figura 8.4a e 8.4b**). Pode-se também observar o fluxo da água para impor resistência ao movimento ativo de inclinar o tronco e fazer rotação subsequente.



Figura 8.4a- Início do deslocamento com a intenção de fazer a rotação do tronco - **Figura 8.4b** - Giro em torno do eixo do próprio corpo, com o auxílio do terapeuta, que circunda o tórax do paciente durante a execução da atividade. Fonte: Acervo particular do autor.

A assimetria do tronco hemiparético e a hipertonia dos músculos flexores que compõem a sinergia em massa podem ser diminuídas com a

temperatura da água mais elevada, no sentido de estimular a inibição de músculos com aumento de tensão e promover relaxamento corporal, como também fazendo exercícios ativos livres de extensão do quadril e da coluna lombar, com o auxílio do terapeuta, que, simultaneamente, ajuda a manter o equilíbrio do tronco enquanto flutua (**Figuras 8.5a, 8.5b e 8.5c**).

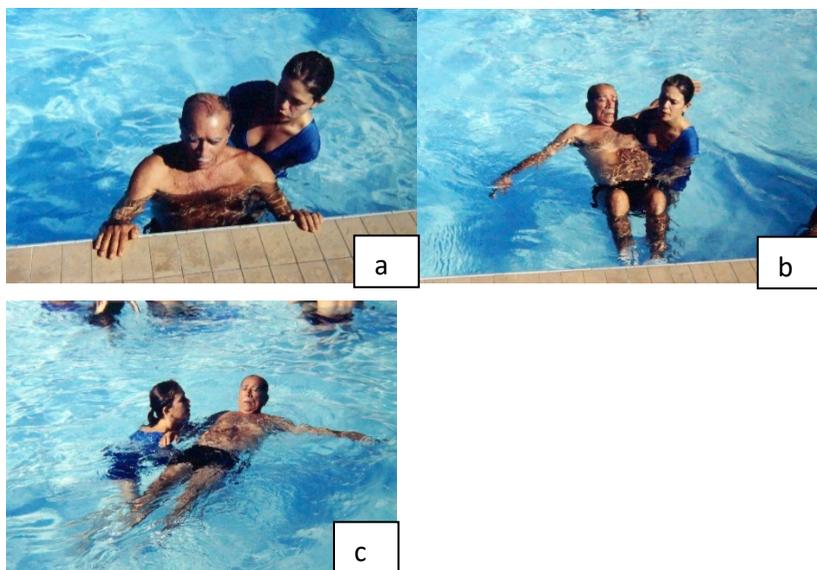


Figura 8.5a: Início do deslocamento, ainda na borda da piscina; **Figura 8.5b** - Início do impulso; **Figura 8.5c** - Final do movimento de facilitação da extensão dos músculos do membro inferior por meio do empurrar-se a partir da borda, visando posterior flutuação corporal. *Fonte:* Acervo particular do autor

Para além das abordagens individuais, estratégias que envolvem a flutuação em grupo podem ser estimuladas com uma atividade em que se alternam terapeutas e pacientes dispostos em círculo.

Para favorecer a atmosfera de confiança na água mais profunda, em nível da cicatriz umbilical, os terapeutas dão apoio aos pacientes em nível dos antebraços (em supinação), e eles os mantêm em pronação. Antes de atingir a posição horizontal na água, os pacientes são convidados a se manter com quadris e joelhos fletidos e a permanecer com a linha d'água em nível do pescoço; em seguida, passam da posição em que simulam o sentar para o decúbito dorsal na água. Essa transição visa facilitar músculos extensores do tronco e extensores do quadril, no sentido de fortalecer a cadeia posterior do tronco e, por conseguinte, aumentar o equilíbrio de pé. Essa atividade também promove, a partir da inervação recíproca, inibição da sinergia em massa extensora da perna hemiparética (**Figura 8.6**).



Figura 8.6: Pacientes em círculo, em posição que simula estarem sentados na água, mantendo quadris e joelhos fletidos e permanecendo com a linha d'água em nível do pescoço, antes de atingirem a posição horizontal na água. *Fonte:* Acervo particular do próprio autor.

A atividade é concluída com todos os componentes do círculo tocando os pés uns dos outros, em situação de flutuação, e sendo estimulados a relaxar o tronco superior e o inferior com vistas a formar a figura de uma estrela (**Figura 8.7**). Se necessário, pode ser utilizado um flutuador transversal no tórax, mas será sempre priorizado o relaxamento do tronco e da cabeça na água como etapa final do treinamento na hidroterapia.



Figura 8.7: Pacientes em círculo em situação de flutuação e sendo estimulados a relaxar o tronco superior e o inferior, com vistas a formar a figura de uma estrela. *Fonte:* Acervo particular do próprio autor.

Ainda em círculo, os terapeutas condutores da atividade definem em que sentido o círculo irá girar para aproveitar o fluxo laminar e o conseqüente relaxamento dos participantes. Os terapeutas deslocam-se devagar por algum tempo e, depois de parar, fazem o deslocamento do grupo, que deve estar em posição horizontal na água, no sentido contrário.

No tocante à rigidez apresentada por pessoas com doença de Parkinson (DP), a hidrocinesioterapia traz como diferencial a possibilidade de relaxar e de diminuir o tônus global, que, geralmente, apresenta-se muito elevado nessa população. As alterações posturais, presentes nas pessoas com DP, são

suavizadas, já que o treinamento na água beneficia a pressão hidrostática, que dá constante informação proprioceptiva e em todas as partes do corpo sob imersão, possibilitando tratar a hipertonia do tipo rígida.

Estudo de RS muito recente, desenvolvido por Pinto, Salazar, Marchese e cols. (2019), analisou 484 participantes (54 a 78 anos) com DP a partir de 19 ensaios clínicos cujos protocolos envolviam exercícios de aquecimento (saltos e caminhada), de alongamento dos membros superiores, de fortalecimento, de mobilidade do tronco, de coordenação motora e de destreza, de propriocepção e treinamento de estabilidade postural envolvendo perturbação do equilíbrio, exercícios aeróbicos dinâmicos, como jogos em grupo, usando a resistência da própria água, andando de costas e de lado. A rotação pelo método Halliwick e pelo método Bad Ragaz também estava entre os exercícios estimulados. Os resultados corroboram a RS de Terrens e cols. (2018) e mostraram efeito positivo da hidroterapia com e sem

outras terapias sobre o equilíbrio e a mobilidade funcional diminuindo a bradicinesia (PINTO, SALAZAR, MARCHESE et al., 2019).

A RS de Terrens e colaboradores, acima referida, envolveu 58 participantes e trouxe evidência de que a fisioterapia aquática proporciona mais desempenho motor, qualidade de vida e equilíbrio em pessoas com DP. A meta-análise dessa RS discute que não há consenso sobre a dosagem da intervenção por meio de hidroterapia - quantidade de sessões nem frequência semanal - e alerta sobre a ampla variedade de duração das sessões entre os estudos incluídos, embora a duração de cada sessão não tenha excedido 60 minutos (TERRENS, SOH, MORGAN, 2018) nessa população.

Os padrões da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP ou Kabat Knott-Voss) podem ser usados para trocas posturais e para membro superior quando sob imersão respeitando-se os princípios básicos de uso de diagonais com movimentos em espiral, impondo-se tração, estímulo de estiramento,

alongamento máximo, contato manual e comando verbal (ADLER, BECKERS, BUCK, 1999), enquanto o paciente se encontrar em flutuação, sobretudo para o membro superior hemiparético, cujos músculos deltoide e supraespinhal se encontrem hipoativos e com possibilidade de subluxação, como complicação.

REFERÊNCIAS

- ADLER, S; BECKERS, D.; BUCK, M. **FNP: Facilitação neuromuscular proprioceptiva**. São Paulo: ed. Manole, 1999.
- BREITHAUPT, J. **Física**. 4 ed. São Paulo: GEN-LTC, 2018.
- CAROMANO, F.A.; NOWOTNY, J. P. Princípios físicos que fundamentam a hidroterapia. **Fisioterapia Brasil**, v. 3, n.6, p. 394-402, 2002
- CASALIS, M. E. **Reabilitação na espasticidade**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1990.
- DORETTO D. **Fisiopatologia clínica do sistema nervoso: fundamentos da semiologia**. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.
- DORNELLAS L F. Fisioterapia aquática associada à toxina botulínica tipo A na hemiparesia: relato de caso. **Revista Neurociências**, v.19, n.1, p.115-118, 2011.

HALL, C. M.; BRODY, L. T. **Exercício terapêutico**. 4 Ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2019.

LATRIDOU, G. et al. The effectiveness of hydrokinesiotherapy on postural balance of hemiplegic patients after stroke: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Rehabilitation**, v. 32, n.5, p.583 –593, 2018.

LEE, M.E. et al. Efficacy of aquatic treadmill training on Gait Symmetry and Balance in Subacute Stroke Patients. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v.41,n.3,p. 376-386, 2017.

LEVY, J.A.; OLIVEIRA, A.S.B. **Reabilitação em doenças neurológicas - Guia terapêutico prático**. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.

MARTINS, T. F. et al. Princípio de Arquimedes: do treinamento virtual à execução experimental. **Vivências**, v. 11, n. 21, p. 199-205, 2015.

MEHROLZ, J.; KUGLER, J.; POHL, M. Water-based exercises for improving activities of daily living after stroke. **Cochrane Database Systematic Review**, v. 1: CD008186, 2011.

MENEGHETTI, C.H.Z. et al. A influência da fisioterapia aquática na função e no equilíbrio no acidente vascular cerebral. **Revista Neurociências**, v.20, n.3, p.410-414, 2012.

MOURA, E. W. et al. **Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação**. São Paulo: Artes Médicas, 2010.

NETTO, A.; FERNÁNDEZ, M. F. **Manual de hidráulica**. São Paulo: Blucher, 2018.

PARREIRA, P.; BARATELLA, T. V.; COHEN, M. **Fisioterapia aquática**. São Paulo: Manole, 2011.

PEREIRA, R. G. B et al. Hidroterapia como recurso terapêutico em idosos com diagnóstico de osteoartrose de joelho. **Revista Saúde dos Vales**, v. 1, n. 1, p.155-167, 2019.

PIMENTEL, L.H.C. et al. Effects of botulinum toxin type A for spastic foot in post-stroke patients enrolled in a rehabilitation program. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.72, n.1, p.28-32, 2014.

PINTO, C. et al. The Effects of Hydrotherapy on Balance, Functional Mobility, MotorStatus, and quality of life in patients with parkinson disease: a systematic review and meta-analysis. **American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation**, v11, n.3, p. 278-291, 2019.

RESENDE SM, RASSI CM, VIANA FP. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 1, p. 57-63, 2008.

SANVITO, W. L. **Propedêutica neurológica básica**. São Paulo: Atheneu, 2000.

SHUMWAY-COOK, A. et al. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. **Physical Therapy**, v.77, n.8, p.812-819, 1997.

SOARES, B.M; CAMPAGNOLI, L.L. **Fundamentos e práticas da fisioterapia** [ebook]. 6 ed. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

SOMMERFELD, D.K.; GRIPENSTEDT, U.; WELMER, A.K. Spasticity after stroke: an overview of prevalence, test

instruments, and treatments. **American Journal of Physical Medicine Rehabilitation**, v. 91, p.814-820, 2012.

SUZUKI, F. S.; VIEIRA, A. A. U. **Natação: da Pedagogia à Biomecânica**. São Paulo: Editora Viseu LTDA-ME, 2019.

TERRENS AF, SOH SE, MORGAN PE. The efficacy and feasibility of aquatic physiotherapy for people with Parkinson's disease: a systematic review. **Disabil Rehabilitation**, v.40, n.24, p.2847-2856, 2018.

1 INTRODUÇÃO

A gestação é um período muito especial para a mulher, porquanto seu **organismo sofre modificações desde o primeiro mês de** gravidez até o momento do parto. A fisioterapia aquática é uma atividade física frequentemente direcionada para esse público sair do sedentarismo prévio, com o objetivo de melhorar a qualidade de sua vida, para que tenha uma gestação saudável, promover o desenvolvimento fetal com tranquilidade e proporcionar o nascimento de um bebê saudável.

Fisiologicamente, as gestantes sofrem muitas mudanças, já que passam por adaptações musculoesqueléticas, metabólicas e cardiorrespiratórias. Essas mudanças promovem

muitos desconfortos, mas que podem ser atenuados com a fisioterapia aquática.

Os hormônios são os principais responsáveis por essas mudanças, que não se restringem aos órgãos, mas também atingem a mecânica do corpo feminino, ocasionando mudanças na postura da gestante, em sua percepção corporal, no equilíbrio e nas propriedades biomecânicas, o que pode gerar desconforto, estresse e interferir, de forma geral, na qualidade de sua vida (BARACHO, 2018).

A fisioterapia aquática tem sido muito indicada no período gestacional, devido aos benefícios da atividade física relacionada à imersão, como: flutuação, que promove baixo impacto articular, pressão hidrostática, que melhora o retorno venoso e diminui edemas, além do calor específico e da viscosidade, que proporciona a estabilização da postura e do movimento e diminui os desconfortos musculoesqueléticos (ALVES, 2012).

A imersão pode aumentar o volume de sangue disponível. A “flutuabilidade” do exercício aquático

proporciona apoio abdominal, particularmente no terceiro trimestre, quando muito exercício na terra se torna desconfortável. A água tem 25 vezes a condutividade térmica do ar e não só possibilita um exercício mais confortável, como também é uma forma mais segura de se exercitar (RUOTI; MORRIS; COLE, 2000).

Quando se movimenta na piscina terapêutica, a gestante consegue desenvolver bem mais sua mobilidade, pois essa atividade reduz o estresse articular, diminui o impacto nas articulações e o risco de lesões, e a flutuação lhe dá um suporte completo e ajuda a ampliar os movimentos sem a resistência do atrito, auxiliando a movimentação. Também promove mais controle da frequência cardíaca da mãe e do feto, reduz a ocorrência de varizes, melhora o condicionamento físico, aumenta a resistência muscular e a diurese, diminui a formação de edemas e promover um acentuado controle postural que proporciona analgesia lombar (RUOTI; MORRIS; COLE, 2000; LEMOS, 2014).

2 PRINCIPAIS MODIFICAÇÕES FISIOLÓGICAS DO PERÍODO GRAVÍDICO

2.1 ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS

A ocorrência de dor lombar na gestação é a queixa mais comum. O útero gravídico provoca na gestante pouca mobilidade da sínfise púbica e firmeza da cápsula e dos ligamentos da articulação sacroilíaca e diminui o relaxamento pélvico. Também pode haver um deslizamento anormal e instabilidade, que deslocam o centro de gravidade da mulher, o que resulta em uma rotação pélvica e uma progressiva lordose lombar (LIMA; ANTÔNIO, 2009).

Quanto mais a gestação evolui, mais a gestante modifica sua postura para promover a estabilidade, o que exige mais esforço da musculatura e dos ligamentos da coluna vertebral (SEBBEN et al, 2011).

2.2 ALTERAÇÕES METABÓLICAS

As modificações que ocorrem no corpo feminino na gestação estão ligadas à quantidade

intensa de hormônios, responsáveis pelas adequações do organismo e sua fase de não condição. As alterações afetam o metabolismo geral, que não se restringem aos órgãos, porquanto também envolvem a mecânica do corpo feminino, como alterações no centro de gravidade, na postura e no equilíbrio (KISNER; COLBY, 2009).

No sistema gastrointestinal, a constipação intestinal é frequente devido aos níveis de estrogênio e de progesterona que aumentam e fazem com que sua mobilidade seja reduzida em que a reabsorção da água está alterada (NEME, 2000).

A relaxina age diretamente nos músculos do assoalho pélvico, e a progesterona, na uretra. Isso faz reduzir a pressão máxima de fechamento uretral e contribui para a perda da urina, causando incontinência urinária durante a gestação, que pode variar entre o número de gestantes (NEME, 2000).

No período gestacional, a progesterona A reduz o tônus da musculatura lisa, aumenta a temperatura e

a gordura corporal e a frequência e a amplitude respiratória e associa às células alveolar e glandular para a produção do leite (BARACHO, 2018).

2.3 ALTERAÇÕES CARDIORRESPIRATÓRIAS

No sistema cardiovascular, ocorre o aumento do débito cardíaco, que estende, em até 50%, a dilatação nas pequenas artérias, o que, como consequência, elevará a pressão arterial e a frequência cardíaca. Devido à hipotensão, as tonturas podem se tornar frequentes, relacionadas, principalmente, a fatores que reduzem o retorno venoso para o coração, como dias quentes, ficar estática por muito tempo, depois das refeições e em decúbito dorsal, pois, nessa posição, o útero se desloca sobre a coluna vertebral e comprime a veia cava e a aorta abdominal (FINKELSTEIN et al, 2011).

No sistema respiratório, ocorrem adaptações importantes durante o período gestacional, que acabam interferindo na função pulmonar e nas trocas

gasosas. Devido à aproximação do útero, o diafragma descola-se para cima, e isso resulta em uma respiração diagramática (FINDELSTEIN et al, 2011).

Com o aumento do útero, o diafragma se eleva, a respiração passa a ser mais costal do que abdominal, e a parte central do diafragma se achata, fazendo com que a função pulmonar permaneça constante, e o sistema respiratório se adapte às alterações da gravidez. O consumo de oxigênio aumenta em 14% - a metade para o feto e a placenta e a outra metade para o músculo uterino e o tecido mamário (O' CONNOR; STEPHENSON, 2004).

A fisioterapia aquática é um recurso terapêutico que visa minimizar essas alterações com exercícios de alongamento, fortalecimento e relaxamento, que proporcionam conforto às gestantes. Também previne e mantém sua saúde, reabilita e trata as disfunções orgânicas e colabora, de forma significativa, para melhorar a qualidade de vida delas (SACHELLI; ACCACIO; RADL, 2007).

3 A FISIOTERAPIA AQUÁTICA PARA GESTANTES DEVERÁ SER CONDUZIDA DE ACORDO COM O SEU EFEITO

1. A água relativamente aquecida reduz a sensibilidade das terminações nervosas sensitivas, diminui dor e, devido à ação da pressão hidrostática, diminui os edemas.

2. Com o aquecimento muscular, o tônus muscular diminui, e isso favorece o relaxamento, diminui os espasmos musculares, alonga os músculos e fortalece e aumenta a resistência muscular.

3. Facilita a mobilidade e mantém a amplitude articular com menos esforços. As propriedades físicas da água favorecem o equilíbrio, a recuperação e a conscientização corporal.

4. A relação entre profundidade e descarga de peso corporal favorece a etapa de suporte de peso na reeducação da marcha (alterada pela modificação pélvica). Quanto mais profunda a água, menor a

descarga do peso corporal sobre os membros inferiores.

Na fisioterapia aquática, é possível seguir todas as fases do tratamento para as gestantes preconizado pelo American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG), que são: aquecimento, atividade aeróbica, exercício de fortalecimento muscular específico, desaquecimento, exercício de alongamento e relaxamento. A hidrocinesioterapia e o watsu são as técnicas mais utilizadas, se não houver nenhuma contra indicação (LEMOS, 2014).

Contra indicações relativas: Ainda que apresentem algum sintoma diferenciado, existem gestantes que têm a permissão médica para praticar atividade física, sempre sob controle médico e os cuidados especiais do profissional. Podem ser: hipertensão arterial, anemia ou outros distúrbios sanguíneos, disfunção tireoidial, disritmia cardíaca, diabetes, obesidade excessiva, histórico anterior de

vida excessivamente sedentária
falta de peso excessivo, apresentação pélvica durante o
terceiro trimestre, placenta prévia e infecções
generalizadas (garganta, ouvido, gastrintestinais)
(RUOTI, MORRIS, COLE, 2000; LEMOS, 2014).

Contraindicações absolutas: Gestantes que não
podem realizar atividades físicas de forma alguma e
necessitam, em alguns casos, de repouso total:
diagnósticos de placenta prévia sem acompanhamento
médico, doenças cardíacas graves e em evidência,
trabalho de parto prematuro, histórico de três ou mais
abortos espontâneos, tromboflebite, hipertensão séria,
ruptura de bolsa e/ou sangramentos e falta de controle
pré-natal (RUOTI, MORRIS, COLE, 2000; LEMOS,
2014).

Emergência/interrupção: Qualquer tipo de dor
no peito, contrações uterinas com intervalo pequeno,
perda de líquido, vertigens, fraquezas, dificuldade de
respirar, palpitações e/ou taquicardias contínuas,
inchaços que não diminuem, dor nos quadris ou no

púbis, dificuldade excessiva de caminhar, dores nas costas intermitentes ou que não aliviam na água ou em posições confortáveis e falta ou diminuição nos movimentos do bebê (RUOTI; MORRIS; COLE; 2000; LEMOS, 2014).

4 IMPORTÂNCIA DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA PARA A GESTAÇÃO

Durante a gestação, a queixa mais comum entre as mulheres é de aumento do peso, que dificulta a movimentação. Na água, a flutuação reduz esse peso do corpo, fazendo com que as gestantes se sintam confiantes e motivadas durante a execução dos exercícios aquáticos, reforçando o lado psicológico de cada uma.

A flutuação lhes dá um suporte completo, que resulta em efeitos que, nas atividades feita no solo, seriam praticamente impossíveis ou, pelo menos, desconfortáveis.

A liberdade durante a flutuação ajuda a ampliar o movimento sem a resistência do atrito, e isso facilita a movimentação. Além disso, com o corpo submerso, o estresse articular também é diminuído, o que deve ser levado em consideração na execução dos exercícios de alongamento (KATZ, 2003).

O exercício aquático proporciona menos incidência de varizes, mais controle da frequência cardíaca materna e fetal, aumento na diurese, diminuição de edemas, controle do aumento de peso, aumento da resistência muscular e controle postural acentuado. Além disso, melhora a sociabilização e eleva a autoestima das gestantes provocando bem-estar.

A fisioterapia aquática é sobremaneira eficaz na redução do quadro algico lombar, porquanto minimiza os desconfortos musculoesquelético ocasionado pela gestação e promove uma gestação saudável. Quanto mais assistida a gestante estiver nesse momento especial, melhor será a evolução da gestação e do parto. Nesse sentido, a fisioterapia aquática pode ser

um elemento de valiosa contribuição para esse processo de preparação, desde que realizada de acordo com parâmetro definidos cientificamente e acompanhada por um profissional.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D.A.G. Influência da hidroterapia na gestação. **Revista Neurociências**, v.20, p.3, p.341-2, 2012.
- BARACHO, E. **Fisioterapia aplicada à saúde da mulher**. 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- FINKELSTEIN, I. et al. Respostas cardiorrespiratórias durante e após exercício aquático em gestantes e não gestantes. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 33, n. 12, p. 388-394, 2011.
- KATZ, V.L. Exercise in Water During Pregnancy. **Clinical Obstetric Gynecology**, n 46, p.432-41, 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/00003081-200306000-00022>. Aceso em: 25 de ago 2019.
- KISNER, C; COLBY, L.A. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 5. ed. Barueri: Manole; 2009.
- LEMOS, A. **Fisioterapia obstétrica baseada em evidências**. 1 ed. São Paulo: MedBook, 2014.
- LIMA, L. A. A. M. S; ANTÔNIO, F. S. Manifestações músculo-esqueléticas na gravidez. **Tema de Reumatologia Clínica**, v.10, n. 1, p3-5, 2009.
- NEME, B. **Obstetrícia básica**. 2. Ed. São Paulo: Savier, 2000.

RUOTI, R.G; MORRIS, D.M; COLE, A.J. **Reabilitação aquática**. Ed.1, São Paulo, Manole, 2000.

SACCHELLI, T; ACCACIO, L. M. P; RADL, A. L. M. **Fisioterapia aquática**. 1 ed. Barueri: Ed Manole, 2007.

SEBBEN, V. et al. Tratamento hidroterapêutico na dor lombar em gestantes. **Perspectiva**, v.35, n.129, p. 167-175, março/2011. Disponível em: <
http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/129_164.pdf> Acesso em: 06 set 2019.

STEPHENSON, R.G; O'CONNOR, L.J. **Fisioterapia aplicada à ginecologia e à obstetrícia**. 9 ed. Barueri (SP): Manole; 2004.

CAPÍTULO

10

A TERAPIA AQUÁTICA COMO MÉTODO FISIOTERAPÊUTICO EM PEDIATRIA

Cristina de Fátima Martins Germano
Márcia do Carmelo Batista
Maria do Socorro Nunes Gadelha
Moema Teixeira Maia Lemos
Sandra Maria Cordeiro Rocha de Carvalho

1 INTRODUÇÃO

A abordagem fisioterapêutica em Pediatria parte do princípio de que, quanto mais cedo atuarmos, maior serão as possibilidades de obtermos uma evolução satisfatória no processo terapêutico. A base teórica dessa afirmativa está intrinsecamente relacionada à capacidade de se (re) organizar que o sistema nervoso central e periférico apresenta depois de injúrias adquiridas e/ou congênitas nesses sistemas, o que denominamos de base neurofisiológica da intervenção, a plasticidade neuronal, cujo pico é nos primeiros três anos de vida da criança.

Um fator associado ao processo terapêutico envolve a participação da família, a comunidade de pertencimento e o meio ambiente, que possibilitam ao

segmento infantil acometido a obtenção de ganhos posturais e funcionais representados nas aquisições de marcos motores que repercutirão ao longo de sua vida. Outro ponto importante para se considerar como um diferencial na abordagem em Pediatria é a forma de intervir e de chamar a atenção do segmento infantil para os estímulos e as respostas necessárias para efetivar os exercícios propostos, o que diferencia do atendimento ao adolescente e ao adulto. Pensando nessa interação, a ludicidade seria o elo e a intermediação para aplicar na programação (avaliação e condutas terapêuticas) estabelecida em Pediatria. Com base nessa concepção, diversos métodos, técnicas e conceitos propõem uma abordagem que tem como base o desenvolvimento humano, que pode ser estudado a partir de uma série de estruturas teóricas ao longo da vida.

No Século XX, o fenômeno do desenvolvimento humano foi estudado por teóricos como Sigmund Freud (1856-1939), Arnold Gesell (1880-1947), Robert Havighurst (1900-1991), Erik Erikson (1902-

1994) e Jean Piaget (1896-1980), dentre outros que contribuíram com conceitos que estruturaram modelos teóricos que descrevem o processo do desenvolvimento humano e consistem na base que fundamenta a abordagem em Pediatria nos dias atuais (GALLAHUE, et al 2013). À luz das teorias desenvolvimentistas do controle motor e da ideia das transferências da aprendizagem motora, a similaridade entre a tarefa treinada e a que se deseja conseguir facilita o desenvolvimento do movimento sensoriomotor.

De acordo com Branco et al. (2015), a partir dessa concepção, a Organização Mundial de Saúde (OMS) aprovou, em maio de 2001, a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), cujos conceitos têm papel determinante na abordagem terapêutica dita como funcional, cada vez mais aplicada atualmente. No caso da hidroterapia, a princípio, reconhecida somente como um recurso fisioterapêutico, também sofreu grande influência dessa atualização de conceitos. Assim, na perspectiva

etimológica do termo, passou a ser discutido e analisado de 'fisioterapia aquática' para o termo 'terapia aquática', apesar de ainda não haver um consenso sobre a terminologia.

Branco et al. (2015) asseveram que a terapia aquática é uma (re) habilitação física que utiliza manuseios e técnicas/recursos específicos fundamentalmente associados às propriedades do meio líquido, com o objetivo de promover ganhos específicos que podem ser transferidos para o solo, portanto, traduzidos em ganhos funcionais aplicáveis à vida diária de cada usuário.

Para obter os ganhos funcionais por meio da fisioterapia em solo, é necessário pensar em metas mensuráveis, que podem se descrever como ganhos funcionais no processo de evolução do bebê, da criança e do adolescente com alterações e /ou disfunções neuromotoras e sensoriais. Para o bom andamento desse processo, devemos levar em consideração três variáveis determinadas, conforme preconiza a CIF: a terapia centrada no **indivíduo**, no **ambiente** de

pertencimento e na atividade ou **tarefa** solicitada no planejamento e no processo terapêutico. Na terapia aquática, quando se estabelecem metas ou objetivos funcionais e específicos, é necessário ampliar a visão acerca das limitações oriundas da injúria sofrida, dos obstáculos estruturais do ambiente e das tarefas solicitadas nesse contexto.

Nessa perspectiva, destacamos dois pontos importantes da abordagem em Pediatria: a avaliação (anamnese completa, exames subsidiários, escalas e testes específicos) e a intervenção propriamente dita (estimulação precoce, assistência e manutenção). A avaliação tem como propósito fazer um recordatório das etapas do desenvolvimento neuropsicomotor a partir da formação da criança (pré-natal), condições de nascimento (perinatal) e ocorrências nos primeiros três anos, na primeira infância e na adolescência (até 17 anos e 11 meses).

Os recursos elencados no início da programação fisioterapêutica, comumente observados, é a fisioterapia em solo, que é centrada na criança,

baseada no processo neuroevolutivo e associada ao meio ambiente, envolve a participação da família e/ou dos cuidadores, da escola e da comunidade a que a criança pertence, como um todo. A partir desses procedimentos, avalia-se a necessidade de agregar outros recursos, como, por exemplo, a equoterapia, a estimulação sensorial, a musicoterapia, a terapia aquática, novas tecnologias, dentre outros recursos.

Neste estudo, nosso foco é uma breve discussão sobre a **terapia aquática em piscina aquecida**, como um importante recurso mediador na assistência fisioterapêutica em Pediatria. Para isso, situaremos a terapia aquática em nossa prática docente, fundamentada pelas teorias que justificam sua indicação como um recurso terapêutico exitoso no processo de habilitação e reabilitação de crianças e adolescentes com alterações /disfunções sensoriomotoras globais.

Ao longo da experiência na docência, constatamos a importância de inserir o tratamento fisioterapêutico no meio aquático, ora como

coadjuvante, ora como protagonista do processo terapêutico na condição de habilitar e/ou reabilitar lactentes, crianças e adolescentes que apresentem desde atraso no desenvolvimento neuropsicomotor até alterações funcionais da biomecânica corporal originadas por injúrias do sistema nervoso central e periférico, ostemioarticulares, síndromes genéticas, dentre outras. Em quaisquer dessas condições, é importante compreender em que momento do desenvolvimento neuropsicomotor a criança foi acometida por algum fator etiológico que comprometeu seu desenvolvimento.

Partindo dessa compreensão, o objetivo deste breve ensaio textual é de compreender a importância da indicação da terapia aquática - na modalidade hidroterapia em piscina aquecida - na assistência fisioterapêutica em Pediatria. Trata-se de um estudo exploratório, descritivo e bibliográfico, em que apresentamos a terapia aquática a partir de um breve memorial, no qual se justifica a aproximação com a temática, discorrendo sobre os principais indicadores

para utilizar esse recurso em Pediatria e, por fim, realizamos um levantamento da literatura, respaldando o empirismo da *práxis* pedagógica desse recurso.

A revisão bibliográfica foi realizada no período de fevereiro a agosto do corrente ano, com os descritores 'pediatria', 'hidroterapia', 'plasticidade neuronal' e 'associação e cruzamento deles, em *sites* como *Lilacs*, *PubMed*, *Medline*, *SciELO*, *Bireme* e em livros e periódicos nacionais e internacionais.

Inicialmente a busca foi livre, seguindo o critério por títulos; depois, foram lidos os resumos e destacados os estudos e os relatos de caso e feita a leitura do textos na íntegra. O critério de inclusão envolveu os estudos relacionados à terapia aquática em Pediatria: lactentes, crianças e adolescentes com atraso no DNPM por injúrias no SNC ou Periférico, sistema osteomioarticulares e /ou síndromes genéticas.

Para compreender bem mais esse ensaio textual, partimos, no primeiro momento, de um breve

memorial sobre como nos aproximamos do tema ‘terapia aquática’; o segundo momento foi o das considerações gerais; o terceiro, o das indicações em Pediatria; no quarto momento, discutimos sobre o que a literatura especializada ressalta a respeito da indicação desse recurso em Pediatria nos últimos anos.

1.1 APROXIMAÇÃO COM O TEMA ‘TERAPIA ‘AQUÁTICA: UM BREVE MEMORIAL’

A aproximação com a terapia aquática, na modalidade piscina, aconteceu ainda na condição de estudante de Graduação em Fisioterapia dessa instituição, em meados da década de 1980, em que nos reportamos às Professoras Cristina Germano e Márcia do Carmelo o mérito de promover a aproximação e de possibilitar nossa primeira experiência com a fisioterapia no meio aquático. Nessa época, a piscina era utilizada a céu aberto, em temperatura ambiente. As atividades da disciplina ‘Fisioterapia Aplicada à Pediatria’ eram desenvolvidas na piscina localizada na Associação dos Servidores da Universidade Federal da

Paraíba – ASUFEP, por aproximadamente 12 anos, até a construção da piscina na Clínica Escola de Fisioterapia no final da década de 1990. Depois de concluir o curso, já graduada numa IES privada, compartilhamos nossas experiências na área com estudantes do Curso de Fisioterapia e, a partir de 2008, retornamos à UFPB, na condição de docente das disciplinas ‘Fisioterapia na Saúde Materno-infantil’ e ‘Estágio Supervisionado III’, compartilhando com as Professoras Cristina Germano e Márcia do Carmelo num ambiente estruturado e próprio para a terapia aquática.

Atualmente, nossas atividades docentes são desenvolvidas no Serviço de Fisioterapia Infantil dessa instituição, composta de uma equipe multiprofissional e interdisciplinar com fisioterapeutas, terapeuta ocupacional, fonoaudiólogos e psicólogo.

A assistência ambulatorial tem como um processo de triagem principal o encaminhamento via *Falow up* do Hospital Universitário Lauro Wanderley e demandas das maternidades da grande João Pessoa e

idades próximas. Atende, mensalmente, a cerca de 90 pessoas. A condição patológica comumente observada em nosso serviço vai desde o atraso no DNPM por prematuridade, sequela de paralisia cerebral, síndromes genéticas (de *Down* etc.), miopatias, escolioses, entre outras.

A fisioterapia na média complexidade é uma assistência ambulatorial em que uma das modalidades utilizadas com frequência é a fisioterapia em solo, com base nas teorias neuroevolutivas e sistêmicas centradas nas necessidades dos usuários com o apoio da família.

1.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS ACERCA DA TERAPIA AQUÁTICA – MODALIDADE PISCINA

Há muitos anos, a água vem sendo utilizada como um recurso terapêutico que possibilita ganhos funcionais, relaxamento, bem-estar e uma vida mais saudável para quem necessita dos cuidados específicos em diversas áreas. O corpo imerso na água aquecida proporciona situações, estímulos e sensações que

contribuem, de maneira significativa, com a habilitação e/ou reabilitação sensoriomotoras dos usuários que se utilizam desse recurso.

A terapia aquática, na piscina aquecida, passou a ser amplamente utilizada com várias finalidades e com excelentes resultados em praticamente todas as ramificações da fisioterapia pediátrica. O êxito no tratamento depende de uma correta indicação (das indicações e contra-indicações), do conhecimento do profissional sobre como utilizá-la, relacionando os princípios físicos da água associados aos efeitos fisiológicos do corpo em imersão, e de uma infraestrutura que possibilite o desenvolvimento seguro e agradável da intervenção.

Conforme estudos da maioria dos pesquisadores sobre terapias no meio aquático, essa ocorrência se dá porque a água apresenta características físicas, como densidade, flutuação e pressão hidrostática, que favorecem a movimentação do corpo de forma mais leve e livre, e está embasada nos princípios fundamentais da hidrodinâmica e da

termodinâmica, com as quais estão relacionados quase todos os efeitos biológicos da imersão. Essas características destacam como é imprescindível a indicação da terapia aquática como um meio importante em estímulos táteis e proprioceptivos para a intervenção, tendo em vista que os estímulos são fundamentais para a percepção do esquema corporal.

No contexto da atuação fisioterapêutica, a terapia aquática em piscina aquecida é um recurso em que o meio líquido é utilizado para realizar técnicas cinesioterapêuticas adaptadas, levando em consideração a abordagem biomecânica e funcional do corpo humano. A atuação está direcionada a um contexto específico, em que se enfatizam o equilíbrio, o controle pélvico e as reações posturais, de acordo com as potencialidades de respostas sensoriais e motoras, respeitando a idade cronológica da criança com ou sem limitações. Esse tipo de terapia possibilita realizações de atividades com um grau maior de dificuldade, proporcionando aos usuários bem-estar e benefícios amplos. Se comparada com técnicas realizadas em

solo, devido aos princípios físicos da água, a hidroterapia facilita e melhora as reações de equilíbrio, coordenação e postura e proporciona aos usuários uma sensação de segurança.

Em casos específicos, como os ambientes de UTIS neonatais para crianças prematuras, consideradas de alto risco, que estão susceptíveis a ter atraso no desenvolvimento neuropsicomotor ou, em casos graves, que podem desenvolver lesões neurológicas, pode ser indicado para esse segmento o uso do *ofurô*, como terapia aquática, que possibilita benefícios significativos na fisioterapia, denominada de estimulação precoce.

Ataíde et al (2016) fizeram uma pesquisa sobre a indicação da técnica de *ofurô* e sobre como foi realizada como modalidade de Fisioterapia na Maternidade Balbina Mestrinho (MBM), em Manaus/Amazonas. Os pesquisadores ressaltaram que a principal contribuição foi a de descrever a técnica de *ofurô* em neonatologia, abordando indicações, contraindicações, controle do ambiente, equipamentos

necessários e critérios para interrupção. Eles reforçaram que é necessário aprofundar e padronizar a conduta e avaliar a evolução e a repercussão no desenvolvimento sensoriomotor desse segmento. A ideia primária desse uso foi adaptada da técnica desenvolvida em 1997, na Holanda, por obstetras e enfermeiros para simular os estímulos e as sensações experimentadas no útero materno, a fim de obter relaxamento, segurança e limite corporal e favorecer a organização sensorial (REIBSCHEID, 2012).

Na primeira fase da infância, o desenvolvimento se caracteriza por marcos motores sinalizados com a aquisição de novos comportamentos, com as mudanças que ocorrem com a idade, as capacidades sensoriais e motoras, a percepção, as funções cognitivas e as respostas sociais e emocionais, levando em consideração o meio e as características próprias de cada indivíduo.

As técnicas utilizadas no meio aquático são associadas a um conjunto dos princípios hidrodinâmicos e com reações corporais

desenvolvidas no meio. Esses princípios são relevantes para o manuseio de crianças e adolescentes com alterações neurológicas em piscina, por levar em consideração a densidade relativa, o metacentro, a turbulência, a fricção, a pressão hidrostática, a velocidade e o deslizamento. O intuito é de proporcionar efeitos psicológicos positivos, melhorar a função respiratória e cardiovascular, fazer ajustes no tônus, manter as amplitudes dos movimentos, estimular reações de equilíbrio e endireitamento, estimular movimentos funcionais e a neuropsicomotricidade no âmbito geral.

Esses efeitos proporcionados aos usuários, no meio aquático, vão ao encontro do que se propõe na abordagem fisioterapêutica em Pediatria, visto que o respaldo teórico dessa prática/manuseio tem como base científica as teorias desenvolvimentista e sistêmica com influências ambientais e culturais, centradas no usuário respeitando as etapas do desenvolvimento neuropsicomotor.

A base neurofisiológica dessa intervenção se respalda no processo de plasticidade neuronal normal e/ou pós-injúria sofrida. De modo geral, a plasticidade neural pode ser definida como uma mudança adaptativa na estrutura e nas funções do sistema nervoso, que ocorre em qualquer estágio da ontogenia, como as interações com o ambiente interno ou externo ou, ainda, como resultado de injúrias, de traumatismos ou de lesões que afetam o ambiente neural (PHELPS, 1990).

Os estudos sobre a plasticidade do sistema nervoso podem ser classificados como pertencentes à categoria dos que manipulam o ambiente e analisam as mudanças morfológicas e/ou funcionais em circuitos neurais, denominados de estudos de plasticidade neural, ou à categoria de estudos que enfatizam as mudanças comportamentais depois de traumatismos ou lesão do sistema nervoso, denominados de recuperação de função (KOLB; WHISHAW, 1989). Segundo os estudos de Finger et al. (1982), nesses casos, agudamente, ocorrem mudanças no tecido

nervoso, com a função de manter a homeostasia do organismo e proporcionar a cicatrização e o reparo tecidual (FINGER et al., 1982).

Kolb et al. (1989) asseveram que pode haver um período em que se observa a falta ou a diminuição na frequência de uma ou mais classes de comportamentos. Nesse entendimento, a expressão 'recuperação de função' refere-se à situação em que a frequência ou a magnitude de um comportamento aumenta depois de um período de frequência ou magnitude zero, como consequência de trauma, intervenção cirúrgica ou lesão do sistema nervoso.

1.3 AS INDICAÇÕES DA TERAPIA AQUÁTICA NA FISIOTERAPIA PEDIÁTRICA

A indicação da terapia aquática, na modalidade piscina aquecida, vem sendo relevante como mediadora do processo fisioterapêutico, com a estimulação precoce, habilitando crianças com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, nas sequelas neuromotoras por injúrias/agravos no sistema

nervoso central e no periférico, como também em síndromes genéticas que comprometam as posturas funcionais essenciais para o desempenho das atividades de vida diárias (AVDs).

As atividades realizadas no meio aquático podem ter um caráter preventivo ou terapêutico e constituem um conjunto de técnicas terapêuticas fundamentadas no movimento humano. Na maioria dos casos, o tratamento é realizado em piscinas aquecidas entre 32º e 34º C, uma vez que os efeitos do calor são benéficos em muitos processos patológicos, como os das doenças reumáticas, respiratórias, neurológicas e ortopédicas, entre outras.

As piscinas terapêuticas devem ser adaptadas, com a inclusão de barras simples e paralelas, escadas especiais, bancos e macas em seu interior, além de acessórios que podem mediar e auxiliar o manuseio dos usuários, com o fim de facilitar e de modular as atividades terapêuticas estabelecidas na programação terapêutica.

A seguir, apresentamos algumas condições patológicas ou sequelas beneficiadas pelo tratamento da terapia aquática em fisioterapia pediátrica.

Quadro 10.1: Condições patológicas ou sequelas beneficiadas pelo tratamento da terapia aquática em fisioterapia pediátrica

Área	Condição patológica
Neurológica	Sequelas de paralisia cerebral, doenças degenerativas do sistema nervoso, miopatias, polineuropatias, síndromes neurológicas; síndromes genéticas, sequelas de acidente vascular encefálico (AVE), traumatismo raquimedular (TRM), traumatismo cranioencefálico (TCE), entre outras condições patológicas.
Reumática	Artrite reumatoide juvenil, febre reumática, espondilite anquilosante, tendinites, bursites, capsulites, miosites, discopatias degenerativas, polimialgias, dentre outras.
Ortopédica	Fraturas consolidadas ou em fase de consolidação, alterações posturais, pós-lesões traumáticas, como entorses, luxações, subluxações, além de pós-operatórios ósseos e articulares.
Respiratória	Asma brônquica, bronquite crônica, fibrose cística e sequelas de infecções respiratórias, pós-operatórios, entre outras.
Psíquica	Depressão, neurose, autismo, doenças mentais e deficiências mentais, entre outras.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora com base nos estudos de Chaves (2008).

2 A PRÁTICA EM PISCINA AQUECIDA NA FISIOTERAPIA PEDIÁTRICA

A habilitação e/ou a reabilitação na fisioterapia pediátrica sofreram consideráveis mudanças nas últimas décadas, tendo em vista que o desenvolvimento científico e tecnológico possibilitou mais compreensão acerca dos mecanismos de organização e reorganização do sistema nervoso e dos envolvidos no controle e no desempenho motores, em suas dificuldades e adaptações.

Atualmente, tem se constatado, nos estudos científicos de Moura et al. (2010), que a avaliação contínua e a reavaliação do efeito funcional, que surgem depois da lesão do neurônio motor superior, estão possibilitando mudanças nas intervenções clínicas, com ênfase na otimização sensoriomotora focada no indivíduo acometido, por meio de programas de exercícios de tarefas orientadas, de estímulo à motricidade e de treino das habilidades e do desempenho do comportamento motor.

Os profissionais da área de saúde têm passado por um desafio constante e complexo para habilitar e/ou reabilitar um paciente neurológico, principalmente por causa da necessidade de inserir novas técnicas, para que os usuários sobrevivam às sequelas oriundas de agravos como traumatismo craniano, acidente vascular cerebral, paralisia cerebral e tumor cerebral, o que pode aumentar sua expectativa de vida.

A água tem sido usada como um meio terapêutico para as disfunções neurológicas vem trazendo benefícios significativos para esses pacientes. A fisioterapia aquática, como parte do processo de habilitação e/ou reabilitação das pessoas com lesões neurológicas, é mais reconhecida para quem tem lesões nos neurônios motores inferiores do que para os que sofreram lesões nos neurônios corticais.

O SNC normal tem uma habilidade de adaptação e alteração conhecida como neuroplasticidade. Muitas anormalidades do movimento resultam da tentativa do paciente com danos neurológicos de se movimentar

contra a gravidade. O aumento necessário de tônus, frequentemente, cria um resultado caótico devido à falta de inibição.

Os principais problemas encontrados durante a reabilitação neurológica incluem fraqueza, hipertonia, limitação de movimentos voluntários, amplitude de movimento limitada, perda sensitiva, falta de coordenação e instabilidade postural, que levarão à instalação de diversas incapacidades. As incapacidades típicas de lesão cerebral incluem as que afetam a marcha, a transferência e o alcance.

Na habilitação e/ou reabilitação neurológica aquática, o terapeuta deverá ter em mente o aprendizado motor, que é um campo que explora os processos cognitivos associados à prática ou à experiência que leva à habilidade motora melhorada. A **indicação da terapia aquática** em piscina térmica em Pediatria segue fases e protocolos importantes, conforme o quadro demonstrativo abaixo.

Quadro 10.2: Fases do tratamento aquático em pediatria

Fases	Local	Objetivo
Anamnese geral	Na compreensão de que esses usuários foram, previamente, avaliados e estão realizando intervenção fisioterapêutica em solo.	Situar o terapeuta acerca do diagnóstico etiológico, físicofuncional, QP, HDA, teste /exames específicos e, a partir de então, fazer a indicação para a terapia aquática.
Adaptação ao meio aquático	Nas rampas e /ou nas escadas	Aproximar a criança do ambiente da piscina, adaptá-la ao meio e à temperatura da água.
Avaliação	Além das rampas e das escadas, acrescentar a imersão em diferentes níveis: vertical (cintura escapuloumeral e pélvica) e horizontal (hemisfério direito e esquerdo).	Avaliar, nos diferentes níveis de imersão, o comportamento sensoriomotor e as potencialidades das cadeias musculares correspondente

Intervenção: Habilitação, reabilitação e/ou manutenção -	Além das rampas e das escadas, acrescentar a imersão em diferentes níveis, associando a flutuadores, rolos infláveis, pranchas adaptadas, objetos lúdicos (bolas, apitos, de texturas, dentre outros mediadores)	Potencializar as cadeias e /ou grupos musculares, proporcionando o alinhamento corporal (retificação, endireitamento, equilíbrio, estabilidade, rotação e flutuação da criança no meio aquático).
--	--	---

Fonte: Adaptado das vivências acadêmicas associadas às propriedades físicas do meio aquático.

A avaliação prévia do usuário para atividades no meio aquático é necessária porque se recomenda que, para iniciar a intervenção no meio aquático, é necessária uma anamnese completa, para que a fisioterapia em solo seja iniciada e se justifique a necessidade da abordagem nesse meio. De acordo com alguns estudos e nossa prática docente, essa indicação geralmente precede, pelo menos, de um a dois meses da intervenção em solo e, nesse ínterim, deve-se questionar a família e ou o cuidador sobre se a criança

já teve traumas ou quase afogamento na água, ou algo afim.

Em casos extremos de traumas, é preciso um acompanhamento introduzido com a participação dos pais e/ou de cuidadores na apresentação e na entrada no meio aquático, ou recomenda-se um acompanhamento psicológico de superação para que, posteriormente, a terapia aquática possa ser reintroduzida na programação fisioterapêutica do usuário.

A seguir, demonstraremos algumas práticas, desde nossa aproximação com a terapia aquática até os dias atuais, com exemplos de imagens do nosso arquivo pessoal, devidamente respaldado, conforme a Resolução do CNS de nº 466/2012.

Utilização da terapia aquática em piscina a céu aberto no início da prática nos anos 1980

- Na paralisia cerebral (encefalopatia não progressiva da infância)



Figura 10.1: Criança com encefalopatia não progressiva

Fonte: Acervo acadêmico (Liberação conforme Resolução do CNS nº.466/2012)

- Na atrofia espinhal progressiva tipo II (cifoescolioses)



Figura 10.2: Acolhimento da criança, aquecimento e alongamento

Fonte: Acervo acadêmico (Liberação conforme Resolução do CNS nº.466/2012)

A **figura 10.2** mostra uma criança sendo acolhida, com aquecimento e alongamento fora da piscina. Em seguida, já no meio aquático, o

relaxamento global e o deslocamento horizontal com alternância dos movimentos de membros inferiores.

Utilização da terapia aquática em piscina térmica na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba

- Na prematuridade (atraso de desenvolvimento neuropsicomotor)



Figura 10.3: Criança com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor

Fonte: Acervo acadêmico (Liberação conforme Resolução do CNS nº.466/2012)

A figura 10.3 mostra o acolhimento da criança, o aquecimento e o deslocamento, promovendo ajuste cefálico, alternância dos movimentos dos membros

inferiores concomitantemente às dissociações das cinturas pélvica e escapular.

Prática da terapia aquática em piscina aquecida:

- Nas monoparesias periféricas (paralisa do plexo braquial por toco-traumatismo)



Figura 10.4: Prática aquática em piscina aquecida

Fonte: Acervo acadêmico pessoal (Liberação conforme Resolução do CNS nº.466/2012)

Na **figura** 10.4, apresenta-se a prática da terapia aquática em piscina aquecida: (na escada e no espaço interno), com exercícios ativos livres, associando e incorporando o membro superior comprometido por meio de halteres e bastões

apropriados com a finalidade de estimular a contração ativa dos grupos musculares tônicos e sinergismos dos membros superiores com a estabilização das cadeias musculares do tronco (cintura escapular, pélvica e membros inferiores).

- Na paralisia cerebral discinética (encefalopatia não progressiva da infância)



Figura 10.5: Hidroterapia em piscina aquecida
Fonte: Acervo acadêmico (Liberação conforme Resolução do CNS nº.466/2012)

Na **figura 10.5**, observamos a prática da terapia aquática em piscina aquecida: na 1^a. imagem, utilizando flutuadores infláveis que favorecem o relaxamento, o alinhamento corporal e o controle

cefálico; na 2^a., uma postura que proporciona mais controle dos movimentos estereotipados (coreoatetoses) por meio da estabilização da cintura escapular, favorecendo a dissociação com deslizamento rítmico da cintura pélvica. Na 3^a imagem, vemos posturas que controlam bem mais os movimentos estereotipados (coreoatetose) com fechamento da cadeia anterior, alongando grupos musculares da cadeia posterior do tronco.

Nas atividades em grupo (reunindo estudantes, crianças e adolescentes com alterações neurofuncionais do Serviço de Fisioterapia Infantil)



Figura 10.6: Atendimento em grupo
Fonte: Acervo acadêmico pessoal (Liberação conforme Resolução do CNS n°.466/2012)

A **figura** 10.6 mostra atividades em grupo, com a participação dos acadêmicos que proporcionam socialização, ludicidade e relaxamento, usando o método *Halliwick* e flutuadores adaptados.

De acordo com Vargas (2004), a filosofia básica da prática do método *Halliwick* relaciona-se à teoria do controle do equilíbrio e ao desenvolvimento dos estágios de maturação do ser humano. Clinicamente falando, essa é a essência da teoria que segue esse método. A utilização do uso dos flutuadores ocorre de forma gradativa, pois possibilita a mobilidade e facilita o movimento esperado ou a resposta à atividade.

Nesse contexto, reforçamos que as técnicas utilizadas no meio aquático são associadas a um conjunto de princípios hidrodinâmicos e reações corporais desenvolvidas no meio. Isso é essencial para o manuseio de crianças e adolescentes com alterações neurológicas em piscina, por levar em consideração a densidade relativa, o metacentro, a turbulência, a fricção, a pressão hidrostática, a velocidade e o

deslizamento. O intuito é de proporcionar efeitos psicológicos positivos, melhorar a função respiratória e cardiovascular, promover ajustes no tônus, manter as amplitudes dos movimentos, estimular reações de equilíbrio e endireitamento, os movimentos funcionais e o desenvolvimento neuropsicomotor.

3 INDICAÇÕES DA TERAPIA AQUÁTICA EM PEDIATRIA

A terapia aquática, hidroterapia em piscina ou fisioterapia aquática, tornou-se, ao longo dos anos, uma intervenção fisioterapêutica, frequentemente empregada nos casos de crianças com doenças, síndromes ou condições neurológicas.

A paralisia cerebral (PC) é uma condição neurológica não progressiva, que afeta o cérebro em desenvolvimento e causa uma série de deficiências em crianças (ROSENBAUM ET AL., 2007; CASE-SMITH; O'BRIEN, 2010). A utilização da terapia aquática vem sendo evidenciada em estudos de revisão, como

demonstram Schmitza e Stigger (2014), que apontam esse tratamento como uma estratégia terapêutica importante para as crianças com PC alcançarem melhores condições motoras, de postura e funcionalidade.

Na abordagem sobre a hidroterapia, tanto as propriedades físicas da água quanto o contexto ambiental lúdico poderão facilitar o desenvolvimento de habilidades psicomotoras e atitudes mais confiantes por parte das crianças com PC submetidas a essa intervenção (ROOSTAEIA et al. 2016). Os pesquisadores Scheffer et al. (2018), que avaliaram os efeitos da hidroterapia em pacientes com PC espástica, por meio de estudo de revisão, indicam os exercícios aeróbicos e os alongamentos como atividades mais desenvolvidas com frequência. Os protocolos de terapia aquática utilizaram uma variação nos atendimentos de 45 a 60 minutos, no entanto a evidência científica do uso da piscina terapêutica térmica na espasticidade ainda é frágil.

Braga et al. (2019) abordam sobre o efeito da fisioterapia aquática na força muscular respiratória de crianças e adolescentes com síndrome de *Down* (SD). Foram realizados dez atendimentos em piscina aquecida, cada uma com 50 minutos de duração. A força muscular respiratória foi avaliada a partir da pressão inspiratória máxima ($PI_{m\acute{a}x}$) e da pressão expiratória máxima ($PE_{m\acute{a}x}$) com auxílio do manuvacuômetro. Foram observados os valores antes do primeiro atendimento e depois do último. Seus resultados apontaram que a fisioterapia aquática parece ser um recurso terapêutico eficiente para fortalecer a musculatura respiratória e melhorar os sinais vitais de crianças e adolescentes com diagnóstico de SD.

Como a PC e a SD representam a maior parte dos atendimentos fisioterapêuticos neuropediátricos, são mais comuns os estudos da terapia aquática nesses casos. Ferreira et al. (2018) avaliaram os benefícios da fisioterapia aquática na reabilitação de indivíduos com SD como um método complementar de tratamento

fisioterapêutico e constataram que houve favorecimento nos aspectos motores, com ganho de força muscular associada a melhor qualidade de vida e melhor desempenho voltado para o desenvolvimento motor.

Na síndrome de *Down*, ocorrem restrições intrínsecas, como a hipotonia muscular e a hiper mobilidade articular, que contribuem para o atraso no desenvolvimento motor, para a lentidão na execução dos movimentos e para alterações no controle postural. Assim, é imprescindível que a criança com SD inicie seu tratamento fisioterapêutico o mais precocemente possível, que pode ser complementado com a experiência prazerosa que o meio aquático possibilita.

A artrogripose múltipla congênita é uma síndrome clínica caracterizada por diversas contraturas articulares presentes no nascimento, usualmente múltiplas e simétricas, sem a presença de déficit intelectual (GALIANO; SANTOS, 2013). Esses mesmos autores optaram em realizar um estudo de

caso com uma criança de seis anos de idade com diagnóstico de artrogripose e verificaram, depois de vinte atendimentos fisioterapêuticos, cada um de 50 minutos, em piscina térmica, uma diferença na amplitude de movimentos e força muscular depois da intervenção.

Nicolini-Panisson et al. (2014) trazem um relato de caso com uma criança de três anos de idade, portadora de artrogripose, que participou de um programa de fisioterapia aquática com 24 atendimentos. Esse estudo foi realizado no setor de fisioterapia aquática da Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD) em São Paulo - SP. Depois que a terapia aquática foi aplicada, a criança passou a se locomover sentada com mais velocidade e desempenho, o que a tornou mais participativa em atividades como brincar.

Na pesquisa de Oliveira et al. (2015), os autores verificaram a interferência da fisioterapia aquática no equilíbrio de crianças com paralisia cerebral por meio de um ensaio clínico controlado, descritivo-analítico e

quantitativo. Eles analisaram 560 prontuários, e a amostra final foi constituída de 15 crianças com PC diparética espástica, classificadas como nível II pelo GMFCS, que foram acompanhadas na Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD) de São Paulo. As crianças selecionadas foram avaliadas nos momentos pré e pós, utilizando a Escala Funcional de Berg (BERG), *Dynamic Gait Index* (DGI), *Time Up and Go* (TUG) e Eletromiografia de Superfície (EMG) dos músculos tibial anterior e gastrocnêmios. Depois foram divididas, de forma não aleatória, em grupo experimental (GE) e grupo controle (GC). O GE foi submetido a um protocolo de fisioterapia aquática de 16 sessões, com 35 minutos de duração, duas vezes por semana, durante oito semanas.

Os resultados encontrados pelos pesquisadores supracitados registraram que somente o GE apresentou melhora estatisticamente significativa em relação aos valores obtidos na BERG, na DGI e na TUG. Na EMG, houve aumento da ativação muscular nas transferências de sentado para de pé e de pé para

sentado e diminuição na postura em pé sem apoio. Os autores concluíram que a fisioterapia aquática é um recurso eficaz para reabilitar o equilíbrio de crianças com PC, promove mais ativação muscular do tibial anterior e gastrocnêmio nas transferências de sentado para de pé e de pé para sentado e diminui na postura em pé sem apoio, com uma melhora da velocidade e modificação na execução da marcha em determinadas tarefas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.; et al. Benefícios do tratamento de patologias pediátricas com o recurso da hidroterapia. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/beneficios-do-tratamento-de-patologias-pediatria-com-o-recurso-da-hidroterapia/19412> Acesso em: 10. Ago.2019

BIASOLI, M.C., MACHADO, C.M.C. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. **Revista Brasileira de Medicina**, v.5, p.225- 37, 2006.

BRAGA, H. V.; DUTRA, L. P.; VEIGA, J. M.; PINTO JÚNIOR, E.P. Efeito da fisioterapia aquática na força muscular respiratória de crianças e adolescentes com síndrome de Down. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v.23, n.1, p.9-13, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BIGONGIARI, A.; SPALVIERI, D. F.; MATHEUS, T. A.; ALVES, F. D. Hidroterapia em paciente com paralisia cerebral coreotatoide. Disponível em : https://www.researchgate.net/profile/Aline_Bigongiari/publication/237682571_Hidroterapia_em_paciente_com_paralisia_cerebral_coreotatoide_Hydrotherapy_in_patient_with_choreo-athetoid_Cerebral_Palsy/links/563b803308ae405111a76999.pdf . Acesso em: 10. Ago 2019

CASE-SMITH, J.; O'BRIEN, J. **Occupational therapy for children**. 6 ed. Maryland Heights, MO: Elsevier Health Sciences, 2010.

FERNANDES, A.C. et al. Reabilitação. 2 ed. Barueri, SP: Manole, 2015.

FERRARI, E.A. M. et al. Plasticidade neural: relações com o comportamento e abordagens experimentais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 187-194, 2001.

FERREIRA, A C C., FREITAS, S H de. OLIVEIRA, W A., CABANELAS, L A., MOUSSA, L. Benefícios da fisioterapia aquática na reabilitação de indivíduos com síndrome de Down: uma revisão da literatura. **Revista Pesquisa e Ação**, v.4, n.2, 2018.

JACQUES, K.C., et al. Eficácia da hidroterapia em crianças com encefalopatia crônica não progressiva da infância: revisão sistemática. **Fisioterapia e Movimento**, v.23, n.1, p.53-61, 2010.

GALIANO, P., SANTOS, R V dos. Efeitos da hidroterapia no portador de artrogripose múltipla congênita: um relato de caso. **Fisiectus**, v.1, n.2, p. 35-45, 2013.

GONÇALVES R. L.; CARVALHO, M. G. S.; SANCHEZ, F. F.; MENEGHINI, M. E. F.; MACHADO JÚNIOR, J. A.; PADILHA, V. A.; PEREIRA, S. A. Hidroterapia com ofurô como modalidade de fisioterapia no contexto hospitalar humanizado em neonatologia. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATÓRIA E FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva: ciclo 6. Porto Alegre. Artemed Pan-americana, 2017. p. 59-90.

MELO, F.R., ALVES, D.A.G., LEITE, J.M.S. Benefícios da hidroterapia para espasticidade em uma criança com hidrocefalia. **Revista de Neurociências**, v.20, n.3, p. 415-21, 2012.

MOURA, E.W. de et al. Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2010.

NICOLINI-PANISSON, R D'Agostini., HENGLES, R C., MATTOS, D C G de. Atuação da fisioterapia aquática funcional no deslocamento na postura sentada na amioplasia congênita: estudo de caso. **Scientia Medica**, v.24, n.4, p.399-403, 2014.

OLIVEIRA, L.M.M. et al. Interferência da fisioterapia aquática no equilíbrio de crianças com paralisia cerebral. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v.5, n.2, p.70-82, 2015.

RAMBO, D.C. Criação de um protocolo de fisioterapia aquática em prematuros internados na unidade de terapia intensiva neonatal. 2018. Dissertação (Mestrado

Profissional em Saúde Materno-infantil) Curso de Pós-Graduação em Saúde Materno Infantil, Universidade Franciscana, Santa Maria- RS, 2019.

REIBSCHEID M. Banho de ofurô: propriedades terapêuticas. **Pediatria em Foco** [Internet]. 2012.

Disponível em:

<http://www.pediatriaemfoco.com.br/posts.php?cod=10&at=3>. Acesso em: 29 abr. 2019.

ROOSTAEI, M.; BAHARLOUEI, H.; AZADI, H.; FRAGALA-PINKHAM, M A. Effects of aquatic intervention on gross motor skills in children with cerebral palsy: a systematic review. **Physical & occupational therapy in pediatrics**. ISSN: 0194-2638 (Print) 1541-3144 (Online)

ROSENBAUM, P., PANETH, N., LEVITON, A., GOLDSTEIN, M., & BAX, M. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v.49, n.7, p.516– 521, 2007.

SCHEFFER A, MARTINS N, RUCKERT D, GALVAN TC, CORRÊA PS, THOMAZI CPF. Efeitos da hidroterapia na espasticidade de pacientes com diagnóstico de paralisia cerebral. **Revista Perspectiva: Ciência e Saúde**, v.3, n.2, p.37-43, 2018.

SCHMITZA, F DA S., STIGGERB, F. Atividades aquáticas em pacientes com paralisia cerebral: um olhar na perspectiva da Fisioterapia. **Revista de Atenção à Saúde**, v.12, n.42, p.78-89, 2014.

SILVA, H.A; SILVA, K.C.; RECO, M.O. N.; COSTA, A.S.; MARANGONI, D.A.S.; MEREY, L.S.F. Efeitos fisiológicos da hidroterapia em balde em recém-nascidos prematuros. **Revista de Terapia Ocupacional** da Universidade de São Paulo, v.28, n.3, p. 309-315, 2017.

TOBLE, A.M. et al. Hidrocinesioterapia no tratamento fisioterapêutico de um lactente com síndrome de Down: estudo de caso. **Fisioterapia e Movimento**, v. 26, n. 1, p. 231-238, 2013.

CAPÍTULO

11

HIDROCINESIOTERAPIA NAS DISFUNÇÕES RESPIRATÓRIAS

Zênia Trindade de Souto Araújo

1 INTRODUÇÃO

A hidrocinesioterapia é uma modalidade terapêutica empregada pela Fisioterapia no meio aquático, baseada no exercício físico, que alia os benefícios das propriedades físicas da água e o movimento dinâmico sem o risco de possíveis lesões osteomusculares causadas pelo impacto contínuo no sistema esquelético (ATACP, 2009; BAKER et al, 2014; BECKER, 2009; BIDONDE et al, 2014; HEYWOOD et al, 2016; TORRES-RONDA, SCHELLING, DEL ALCÁZAR, 2014; WADELL et al, 2004).

Os exercícios na água englobam resistência e força muscular global, o que os torna mais fáceis de executar devido às propriedades físicas da água,

melhora a oxigenação muscular e exige menos gasto energético (BECKER, 2009). O treinamento na água mostrou ser eficaz em indivíduos saudáveis (jovens e idosos) (CHU et al, 2009; TAUNTON et al, 1996) e em diferentes grupos, como pacientes com DPOC (PERK, PERK, BODEN , 1996), asma (EMTNER, FINNE, STÅLENHEIM, 1998), poliomielite (WILLEN, SUNNERHAGEN, GRIMBY, 2001), fibromialgia (MANNERKORPI et al, 2000) e artrite reumatoide (STENSTRÖM et al, 1991). Apesar de o ambiente aquático proporcionar um amplo potencial de reabilitação (BARKER et al, 2014; BARTELS et al, 2016; BECKER,, 2009; BIDONDE et al, 2019; MORITZ, SNOWDON, PEIRIS, 2019; STRIKE, MULDER, MICHEL, 2016), sua utilização no contexto da reabilitação pulmonar é recente (GRANDE et al, 2014; MCNAMARA et al, 2013; WADELL, 2004).

É provável que a subutilização do exercício aquático seja motivada pelo receio de que há um aumento do trabalho cardíaco e do respiratório como consequência do aumento do retorno venoso e da

pressão da parede torácica resultantes da imersão na água (ARBORELIUS et al, 1972). Entretanto, estudos recentes (FELCAR et al, 2018; GRANDE et al, 2014; MCNAMARA et al, 2013; WU et al, 2018) apontam que a hidrocinesioterapia poderá ser incluída com segurança e efetividade nos programas de reabilitação pulmonar abrangente. Convém lembrar que essa modalidade terapêutica não pode ser confundida com a natação, porquanto, nesta última, a cabeça é imersa na água.

2 EFEITOS FISIOLÓGICOS DA HIDROCINESIOTERAPIA NAS DISFUNÇÕES DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

Quando compreende bem mais a fisiologia aplicada, o fisioterapeuta pode estruturar programas terapêuticos apropriados para uma população diversificada de pacientes com disfunções do sistema respiratório.

O sistema respiratório é fortemente afetado pela imersão do corpo no nível torácico. As alterações fisiológicas são decorrentes do efeito do deslocamento do sangue venoso periférico para a cavidade torácica somada com o efeito da pressão hidrostática, que exerce mais compressão na parede do tórax e, conseqüentemente, mais pressão na expansibilidade do tórax. Em conseqüência, altera a função pulmonar, aumenta o trabalho respiratório e altera a dinâmica respiratória (AGOSTONI et al, 1966; FORNAZARI, 2012; HONG et al, 1969).

A imersão no nível do pescoço diminui, em quase 50%, a capacidade residual funcional (CRF) (TAYLOR, MORRISON, 1993), reduz a capacidade vital (CV) em 9%, e o volume residual (VR), em torno de 16%. Como conseqüência, há um aumento de, aproximadamente, 60% no trabalho respiratório. Assim, essa maior carga de trabalho ventilatório pode auxiliar a eficiência e a força do sistema respiratório (AGOSTONI et al, 1966; TAYLOR, MORRISON, 1991; TAYLOR, MORRISON, 1993).

Durante a imersão no nível do pescoço, o trabalho respiratório total em repouso aumenta em 60% para 1 litro de volume corrente (VC). Desses, 75% são atribuídos à redistribuição da concentração de sangue no tórax, e o restante, ao aumento da resistência das vias aéreas e da força hidrostática exercida na parede torácica (AGOSTONI et al, 1966; HONG et al, 1969; TAYLOR, MORRISON, 1991; TAYLOR, MORRISON, 1993; TAYLOR, MORRISON, 1999).

Além das alterações já citadas, durante a imersão no nível do pescoço, a circunferência do tórax também diminui e há maior resistência à inspiração devido à pressão hidrostática, o que facilita a expiração e eleva a saturação periférica de oxigênio. Esse é um importante fator para o tratamento de doenças pulmonares obstrutivas (FORNAZARI, 2012). Contudo, indivíduos com diminuição da CV (abaixo de 1.500 ml) podem apresentar dificuldades de respirar e não devem permanecer em imersão com nível de água acima do processo xifoide, pois a pressão hidrostática

resiste bem mais à expansão dos pulmões (FORNAZARI, 2012).

A fraqueza muscular inspiratória está presente em muitas doenças respiratórias crônicas, incluindo a doença pulmonar obstrutiva crônica (MANGELSDORFF et al, 2001). Assim, o ambiente aquático favorece o treinamento e a reabilitação pulmonar, oriundos do efeito da imersão que requer uma demanda maior da carga de trabalho no sistema respiratório, principalmente dos músculos inspiratórios (TAYLOR, MORRISON, 1999).

As propriedades mecânicas e térmicas da água aquecida favorecem também a complacência dos tecidos moles e das articulações, principalmente nos indivíduos que apresentam comorbidades associadas. Também melhora a aptidão cardiovascular, e a maior parte da energia utilizada para sustentar a atividade física é suprida pelo metabolismo aeróbico (fosforilação oxidativa), produzindo efeito de treinamento aeróbico (CASSIDY, 1992).

Cabe ressaltar que as diferenças entre o comportamento da frequência cardíaca (FC) dentro e fora d'água podem variar bastante entre os indivíduos e fica difícil utilizar valores médios para essa diferença, principalmente ao considerar diferentes intensidades do esforço. Uma boa opção para os profissionais da área seria corrigir a FC de acordo com as condições a serem utilizadas, como posicionamento corporal, temperatura da água, profundidade de imersão, FC de repouso, tipo e intensidade de exercício (GRAEF, KRUEL, 2006).

3 APLICABILIDADE DA HIDROCINESIOTERAPIA NAS DISFUNÇÕES DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

A hidrocinesioterapia é a utilização das propriedades da água (flutuabilidade, resistência, pressão hidrostática e condução térmica) para planejar um programa de exercícios que visam melhorar a função (ATACP, 2009; BIDONDE, BUSCH, WEBBER, 2014; ZAMUNÉR et al, 2019). Essas características do ambiente aquático podem significar

que o treinamento na água é mais adequado para pessoas com comorbidades físicas, como osteomusculares ou condições ortopédicas (MCNAMARA et al, 2014; MCNAMARA et al, 2013).

As principais disfunções do sistema respiratório tratadas com a hidrocinesioterapia incluem a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (FELCAR et al, 2018; PERK, PERK, BODEN, 1996; MCNAMARA et al, 2013; MCNAMARA et al, 2014; WU et al, 2018) e a asma (GRANDE et al, 2014). Tem sido demonstrado nessas populações que há melhora da respiração e aumento do volume pulmonar devido à elevação da pressão do sistema respiratório, causado pelo ato de respirar fora da água durante a imersão subtotal, a qual interfere no comprimento e na atividade dos músculos e previne colapsos aéreos, além de melhorar a troca gasosa.

Vale destacar que diversas manifestações sistêmicas repercutem negativamente na capacidade funcional de pacientes com disfunções do sistema respiratório. Entre elas, a disfunção muscular

esquelética é a mais importante, que é causada, sobretudo, pela diminuição crônica do condicionamento físico e torna o exercício físico o componente fundamental na reabilitação pulmonar.

3.1 HIDROCINESIOTERAPIA NA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

A DPOC é uma enfermidade crônica e sistêmica caracterizada por limitar o fluxo aéreo, a dispneia e o descondicionamento físico bem como de comprometer a qualidade de vida relacionada à saúde. O treinamento físico é a pedra angular no tratamento não farmacológico da DPOC (ACCP, 1997). Contudo, o treinamento em solo nem sempre é possível porque há uma alta prevalência da doença em pessoas idosas com comorbidades físicas que impedem esse exercício. Por essa razão, é importante implementar opções de exercícios para essa população.

A literatura corrente (FELCAR et al, 2018; MANGELSDORFF et al, 2001; MCNAMARA et al, 2013; PERK, PERK, BODEN, 1996; WU et al, 2018) aponta que

o exercício aquático deve ser incluído como opção terapêutica benéfica para pacientes com DPOC, principalmente para os com comorbidades graves (MANGELSDORFF et al, 2001), porque a água diminui o peso corporal, ativa o movimento e diminui riscos de lesões por impacto (MCNAMARA et al, 2013). Estudo prévio (PERK, PERK, BODEN, 1996) demonstrou que o treinamento aquático para pacientes com DPOC não apresenta diferenças clinicamente relevantes na saturação periférica de oxigênio, frequência respiratória ou frequência cardíaca, apesar da restrição na função pulmonar.

Perk, Perk e Boden (1996) concluíram que o treinamento em água era viável e seguro para pacientes com DPOC e demonstrou benefícios adicionais na capacidade e na saúde física, em comparação com o grupo treinado em terra. Essa é uma alternativa considerada atraente, porque combina elementos de força, resistência e mobilidade com benefícios psicossociais e de baixo custo para treinamento em grupo.

O programa de hidrocinesioterapia para pacientes com DPOC pode ser realizado em piscina aquecida ($33^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), plana, adaptada com escadas, rampa e barras laterais (ARAUJO et al, 2012; FELCAR et al, 2018). A profundidade da imersão deve iniciar no nível da cintura e progredir em águas mais profundas de acordo com a tolerância do paciente (BECKER, 2009). A hidrocinesioterapia pode ser realizada três vezes por semana, com duração de 45 a 60 minutos e, no mínimo, oito sessões de exercício físico e em grupo, porém com sessões programadas de forma individualizada – carga e repetições e acompanhamento direto pelo fisioterapeuta (ARAUJO et al, 2012; FELCAR et al, 2018; MCNAMARA et al, 2013; WADELL et al, 2004; WU et al, 2018).

A intensidade do exercício aeróbico pode ser realizada pela escala de Borg (escala de percepção de esforço – em inglês, *rating of perceived exertion – RPE*) entre 3 e 5 (MCNAMARA et al, 2013). De acordo com o American College of Sports Medicine (1998), para

melhorar a capacidade aeróbica, deve-se trabalhar entre 60 e 90% da frequência cardíaca máxima.

A sessão de exercício físico pode ser dividida em quatro etapas (ARAUJO et al, 2012; FELCAR et al, 2018; MCNAMARA et al, 2013):

- 1ª etapa: exercícios de aquecimento e flexibilidade, que consistem de caminhada; exercícios metabólicos para os membros superiores e inferiores; atividades calistênicas associadas ao ciclo respiratório com técnicas de conservação de energia e alongamento de grandes musculares (Figura 11.1).



Figura 11.1: Exercícios calistênicos

Fonte: Arquivos pessoal - 2012

- 2^a etapa: exercícios para os membros superiores que podem ser realizados por meio dos movimentos em diagonal (Figura 11.2) com pesos (halteres) (Figura 11.3); exercícios de força para os membros superiores (bíceps e tríceps), com o intuito de trabalhar, inicialmente, com 50% da carga máxima suportada pelo paciente.



Figura 11.2: Movimento em diagonal
Fonte: Arquivos pessoal - 2019



Figura 11.3: Movimento em diagonal
Fonte: Arquivos pessoal - 2009

- 3ª etapa: exercícios para os membros inferiores desenvolvidos com flutuadores posicionados entre as pernas, fazendo movimentos de bicicleta com as pernas e deslocando-se pela água durante o tempo predeterminado de 30 minutos (Figura 11.4). A intensidade do exercício a ser desenvolvido foi determinada individualmente pelo escore de BORG 5 para a dispneia e o esforço percebido (WADELL et al, 2004).

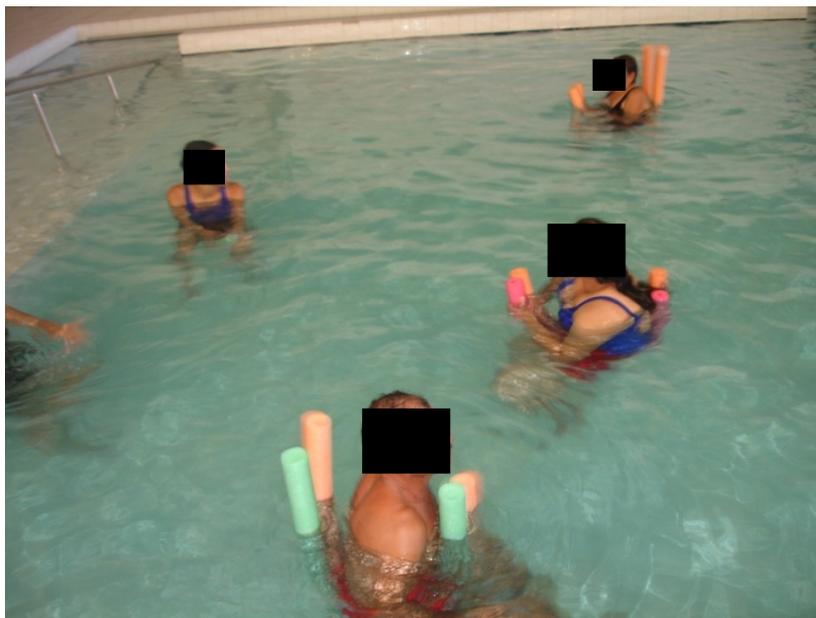


Figura 11.4: Exercício para os membros inferiores; Treinamento de resistência pedalando e andando com ritmo ditado por estímulo sonoro; treinamento de força para membros inferiores (quadríceps). Fonte: Arquivo pessoal - 2009

- 4ª etapa: exercícios de desaquecimento através do alongamento dos membros inferiores e superiores, da cervical e dos músculos do tronco - técnicas de relaxamento



Figura 11.5: Alongamento dos membros inferiores
Fonte: Arquivo pessoal - 2012

A fraqueza muscular inspiratória é um componente importante na DPOC. A hidrocinésioterapia pode ser utilizada para treinamento muscular respiratório (BECKER, 2009). Entretanto, mais estudos são necessários para que seja possível definir a melhor forma de treinamento muscular respiratório no ambiente aquático.

O primeiro estudo a mostrar o efeito positivo da hidrocinestoterapia na força muscular inspiratória foi publicado em 2013 (MCNAMARA et al, 2013) e demonstrou que houve um aumento da pressão inspiratória máxima ($P_{i_{máx}}$) no grupo aquático, em comparação com o grupo-controle, provavelmente em decorrência da pressão hidrostática exercida sobre a parede torácica, que forneceu uma carga adicional aos músculos inspiratórios.

Becker (2009), em uma revisão clínica, propôs uma técnica simples para exercitar os músculos expiratórios, que consiste em utilizar um tubo de PVC de 1" a 16" polegadas, em que o paciente sopra na água com a extremidade do tubo submersa em torno de 60 a 90 centímetros.

Em recente estudo, Gallo-Silva e colaboradores (2019) avaliaram o efeito do treinamento aeróbico intervalado no ambiente aquático em pacientes com DPOC e observaram que o treinamento físico aquático promoveu adaptações benéficas na modulação

autônoma da frequência cardíaca e na qualidade de vida desses pacientes.

Em uma revisão sistemática, Cochrane (MCNAMARA et al, 2013) que inclui cinco ensaios clínicos com treinamento aquático da DPOC, mostrou que os participantes do treinamento físico na água obtiveram melhora na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos quando comparados com o treinamento no solo (313 metros) e nenhum treinamento (371 metros). Além disso, a qualidade de vida melhorou significativamente em relação aos que não completaram nenhum treinamento físico.

3.2 HIDROCINESIOTERAPIA NA ASMA

A asma é uma condição clínica heterogênea, geralmente caracterizada por inflamação e estreitamento das vias aéreas, que resulta em sintomas respiratórios como chiado no peito, falta de ar, aperto no peito e tosse que, frequentemente, limitam as atividades de vida diária (GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA, 2019).

Outro fator importante a destacar nos pacientes asmáticos é que a atividade física pode levar ao aumento da resistência das vias aéreas em muitos deles (BEGGS et al, 2013). Por isso alguns asmáticos adultos acreditam que o exercício físico pode desencadear um quadro de exacerbação da asma. Por essa razão, passam a ter um estilo de vida sedentário. No entanto, em uma revisão sistemática, Cochrane (GRANDE et al, 2014) mostrou que os adultos que se exercitam podem ter menos chances de apresentar episódios de exacerbação da asma e que os exercícios na água podem ser mais benéficos do que os realizados em solo nessa população.

Assim, acredita-se que a hidrocinesioterapia beneficia as pessoas com asma porque o ambiente aquático tem características específicas, como ar úmido e livre de pólen, o que atenua os episódios de asma, além dos efeitos do exercício sobre a capacidade física (GRANDE et al, 2014; O'BYRNE, 2019). Além desses benefícios, a hidrocinesioterapia pode aumentar o volume expiratório forçado em um

segundo (VEF₁) e a capacidade vital forçada (CVF) - ambos são medidas objetivas para o broncoespasmo (ARANVELOVIC, STANKOVIC, NIKOLIC, 2007). O exercício também aumenta a aptidão cardiovascular e, conseqüentemente, o consumo máximo de oxigênio (VO_{2máx}), diminuindo o volume minuto necessário para o exercício e o estímulo para a broncoconstrição (CARSON et al, 2013).

De acordo com uma revisão sistemática da Cochrane (GRANDE et al, 2014) sobre o exercício aquático em adultos com asma, pode-se propor um programa de hidrocinesioterapia em piscina aquecida, com duração de 40 a 60 minutos, uma a cinco vezes por semana. O programa pode durar até 24 semanas, com a intensidade do exercício moderada a alta e sob a supervisão do fisioterapeuta. A terapêutica farmacológica necessita ser otimizada nesses pacientes. As sessões podem envolver exercícios de flexibilidade, resistência e/ou força muscular periférica, exercícios aeróbicos, relaxamento e exercícios respiratórios.

Mais estudos são necessários para avaliar a eficácia e a segurança da hidrocinesioterapia para adultos com asma (GRANDE et al, 2014) e para que seja possível definir a melhor forma de prescrever o exercício aquático.

Por fim, ressalta-se que diversas questões que envolvem a hidrocinesioterapia em pacientes com disfunções do sistema respiratório ainda necessitam de mais estudos, como o conteúdo ideal dos programas de reabilitação pulmonar e os desfechos analisados.

Atualmente não existe evidência científica suficiente para afirmar a superioridade da hidrocinesioterapia sobre os exercícios em solo para pacientes com disfunções do sistema respiratório. Portanto, essa modalidade terapêutica pode ser elegível nos pacientes com comorbidades associadas ou preferência pessoal para realizar atividade física na piscina e/ou em situações clínicas que impeçam a realização de exercícios físicos no solo.

REFERÊNCIAS

ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. American College of Chest Physicians. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. **Chest**. v. 112, p. 1363-96, 1997.

AGOSTONI, E.; GURTNER, G.; TORRI, G.; RAHN, H. Respiratory mechanics during submersion and negative-pressure breathing. **Journal of Applied Physiology**, v. 21, p. 251-258, 1966.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. **Medicine Science Sports Exercise**. v. 30, p. 975-91, 1998.

ARANVELOVIC, M.; STANKOVIC, I.; NIKOLIC, M. Swimming and persons with mild persistent asthma. **The Scientific World Journal**. v. 7, p. 1182-8, 2007.

ARAUJO, Z.T.S.; NOGUEIRA, P.A.M.S.; CABRAL, E.E.A.; SANTOS, L.P.; SILVA, I.S.; FERREIRA, G.M.H. Effectiveness of low-intensity aquatic exercise on COPD: A randomized clinical trial. **Respiratory Medicine**. v. 106, p.1535-e1543, 2012.

ARBORELIUS, M.; BALLUDIN, U. I.; LILJA, B.; LUNDERGREN, C. E. G. Hemodynamic changes in man during immersion with head above water. **Aerospace Medicine**. v. 43, p. 592-8, 1972.

ATACP. Charter of Physiotherapists. The definition of aquatic physiotherapy. **Aqualines**. v. 21, n. 2, p. 6, 2009.

BARKER, A. L.; TALEVSKI, J.; MORELLO, R. T.; BRAND, C. A.; RAHMANN, A. E.; URQUHART, D. M. Effectiveness of aquatic exercise for musculoskeletal conditions: a meta-analysis.

Archives of Physiology and Medicine Rehabilitation, v. 95, n. 9, p. 1776-1786, 2014.

BARTELS, E. M.; JUHL, C. B.; CHRISTENSEN, R.; HAGEN, K. B. DANNESKIOLD-SAMSØE, B.; DAGFINRUD, H.; LUND, H. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Issue 3. Art. No.: CD005523, 2016.

BECKER, B. E. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. **PM&R**. v. 1, n. 9, p. 859–872, 2009.

BEGGS, S.; FOONG, Y. C.; LE, H. C. T.; NOOR, D.; WOOD-BAKER, R.; WALTERS, J. A. E. Swimming training for asthma in children and adolescents aged 18 years and under. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. Issue 4. Art. No.: CD0096072013.

BIDONDE, J.; BUSCH, A. J.; SCHACHTER, C. L.; WEBBER, S. C.; MUSSELMAN, K. E.; OVEREND, T. J.; GÓES, S. M.; DAL BELLO-HAAS, V.; BODEN, C. Mixed exercise training for adults with fibromyalgia. **Cochrane Database Systematic Reviews**. May, v. 24; n. 5, CD013340, 2019.

BIDONDE, J.; BUSCH, A. J.; WEBBER, S. C. et al. Aquatic exercise training for fibromyalgia. **Cochrane Database Systematic Reviews**. v.10, CD011336, 2014.

CARSON, K. V.; CHANDRATILLEKE, M. G.; PICOT, J.; BRINN, M. P.; ESTERMAN, A. J.; SMITH, B. J. Physical training for asthma. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. Issue 9. 2013,

CASSIDY, N. D. H. Cardiorespiratory responses of healthy subjects to calisthenics performed on land versus in water. **Phys Ther**. v. 72, n. 7, p. 532-38, 1992.

CHU, Kelly S. et al. Maximal physiological responses to deep-water and treadmill running in young and older women. **Journal of aging and physical activity**, v. 10, n. 3, p. 306-313, 2002.

EMTNER, M.; FINNE, M.; STÅLENHEIM, G. High-intensity physical training in adults with asthma. A comparison between training on land and in water. **Scand J Rehabil Med**. Dec, v. 30, n. 4, p. 201-9, 1998.

FELCAR, J. M. et al. Effects of exercise training in water and on land in patients with COPD: A randomised clinical trial. **Physiotherapy**, v. 104, n. 4, p. 408-416, 2018.

FORNAZARI, L.P. **Fisioterapia Aquática**. Ebook. Repositório Unicentro, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/handle/123456789/503>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

GALLO-SILVA, B.; CEREZER-SILVA, V.; FERREIRA, D. G.; SAKABE, D. I.; KEL-SOUZA, L. D.; BERTHOLO, V. C.; BRASIL, M. T. F.; LADEIA, A. O. A.; MORENO, M. A. Effects of Water-Based Aerobic Interval Training in Patients With COPD: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation Preview**. Mar; v. 39, n. 2, p. 105-111, 2019.

GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA. Global strategy for asthma management and prevention, 2019. Disponível em: <http://www.ginasthma.org>. Acesso em: 30 out. 2019.

GRAEF, F. I.; KRUEL, L. F. M. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício - uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 12, n. 4, p. 221-28, 2006.

GRANDE, A. J.; SILVA, V.; ANDRIOLO, B. N. G.; RIERA, R.; PARRA, S. A.; PECCIN, M.S. Water-based exercise for adults with asthma. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Issue 7. Art. No.: CD010456, 2014.

HEYWOOD, S.; MCCLELLAND, J.; MENTIPLAY B.; GEIGLE, P.; RAHMANN, A.; CLARK, R. Effectiveness of aquatic exercise in improving lower limb strength in musculoskeletal conditions: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, v. 98, n. 1, p. 173-186, 2017.

HONG, S. K.; CERRETELLI, P.; CRUZ, J. C.; RAHN, H. Mechanics of respiration during submersion in water. **J Appl Physiol**. v. 27, p. 535-538, 1969.

MANGELSDORFF, G.; BORZONE, G.; LEIVA, A.; MARTINEZ, A.; LISBOA, C. Strength of inspiratory muscles in chronic heart failure and chronic pulmonary obstructive disease. **Rev Med Chil**. v. 129, p. 51-59, 2001.

MANNERKORPI, KAISA et al. Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. A prospective, randomized study. **Journal of Rheumatology**, v. 27, n. 10, p. 2473-2481, 2000.

MCNAMARA, R. J.; MCKEOUGH, Z. J.; MCKENZIE, D. K.; ALISON, J. A. Water-based exercise training for chronic obstructive pulmonary disease. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Issue 12. Art. No.: CD008290, 2013.

MCNAMARA, Renae J.; MCKEOUGH, Zoe J.; MCKENZIE, David K.; ALISON, Jennifer A. Water-based exercise in COPD with physical comorbidities: a randomised controlled trial. **Eur Respir J**. v. 41, p. 1284–1291, 2013.

MORITZ, T. A.; SNOWDON, D. A.; PEIRIS, C. L. Combining aquatic physiotherapy with usual care physiotherapy for people with neurological conditions: A systematic review. **Physiother Res Int**. Oct 8: e1813, 2019. DOI: 10.1002/pri.1813. [Epub ahead of print].

O'BYRNE, P. M. Exercise-induced bronchoconstriction. Disponível em: [http://www.uptodate.com/contents/exercise-induced-bronchoconstriction?](http://www.uptodate.com/contents/exercise-induced-bronchoconstriction?source=search_result&search=Exercise+induced+bronchoconstriction&selectedTitle=1~36) source=search_result&search=Exercise induced+bronchoconstriction&selectedTitle=1~36. Waltham, MA: UpToDate. Acessado em: 6 nov. 2019.

PERK, J.; PERK, L.; BODEN, C. Cardiorespiratory adaptation of COPD patients to physical training on land and in water. **European Respiratory Journal**, v. 9, n. 2, p. 248-252, 1996.

STENSTRÖM, C. H. et al. Intensive dynamic training in water for rheumatoid arthritis functional class II-a long-term study of effects. **Scandinavian journal of rheumatology**, v. 20, n. 5, p. 358-365, 1991.

STRIKE, K.; MULDER, K.; MICHAEL, R. Exercise for haemophilia. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Issue 12. Art. No.: CD011180, 2016. DOI: 10.1002/14651858.CD011180.pub2.

TAUNTON, J. E. et al. Effect of land-based and water-based fitness programs on the cardiovascular fitness, strength and flexibility of women aged 65-75 years. **Gerontology**, v. 42, n. 4, p. 204-210, 1996.

TAYLOR, N. A.; MORRISON, J. B. Pulmonary flow-resistive work during hydrostatic loading. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 142, p. 307-312, 1991.

TAYLOR, N. A.; MORRISON, J. B. Static and dynamic pulmonary compliance during upright immersion. **Acta Physiologica Scandinavica** v. 149, p. 413-417, 1993.

TAYLOR, N. A.; MORRISON, J. B. Static respiratory muscle work during immersion with positive and negative respiratory loading. **Journal of Applied Physiology**. v. 87, p. 1397-1403, 1999.

TORRES-RONDA, L.; SCHELLING, I.; DEL ALCÁZAR, X. The properties of water and their applications for training. **J Hum Kinet**. v. 44, n. 1, p. 237– 248, 2014. DOI: 10.2478/hukin-2014-0129.

WADELL, K.; SUNDELIN, G.; HENRIKSSON-LARSÉN, K.; LUNDGREN, R. High intensity physical group training in water – an effective training modality for patients with COPD. **Respiratory Medicine**. v. 98, p. 428-438, 2004.

WILLEN, C.; SUNNERHAGEN, K.; GRIMBY, G. Dynamic water exercise in individuals with late poliomyelitis. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, v. 82, n. 1, p. 66-72, 2001.

WU, Weibing et al. Effectiveness of water-based Liuzijue exercise on respiratory muscle strength and peripheral skeletal muscle function in patients with COPD. **International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, v. 13, p. 1713, 2018.

ZAMUNÉR, Antônio Roberto; ANDRADE, Carolina Pieroni; ARCA, Eduardo Aguilar; ÁVILA, Mariana Arias. Impact of water therapy on pain management in patients with fibromyalgia: current perspectives. **Journal of Pain Research**. v. 12, p. 1971-2007, 2019.

CAPÍTULO

12

HIDROCINESIOTERAPIA EM GRUPO COM MULHERES MENOPÁUSICAS

Eliane Araújo de Oliveira
Luiz Fernando da Silva Barbosa
Petra Maria da Cruz Ribeiro e Rodrigues
Renata Emanuela Lyra de Brito Aranha
Wanessa Kallyne Nascimento Martins

1 INTRODUÇÃO

O período denominado de climatério compreende um declínio gradual da função hormonal ovariana que ocorre fisiologicamente na mulher, seguido da instalação da menopausa e do encerramento da fase reprodutiva feminina (PORTELA, 2017). É considerado um período de grandes mudanças, uma fase da vida em que a mulher tem grandes oscilações hormonais e alterações de humor, o que aumenta os riscos de sintomatologias depressivas que afetam diretamente suas atividades de vida diária (AVDs), socialização e qualidade de vida.

Segundo Santos, Pereira e Santos (2016), com exceção da África subsaariana, o aumento da expectativa de vida no mundo implicará um aumento da longevidade feminina e do tempo de vida depois da menopausa. Estima-se que, em 2030, cerca de 1200 milhões de mulheres estarão em transição da menopausa, o que irá refletir em um aumento progressivo na procura dos serviços de saúde por mulheres com problemas relacionados ao climatério, cujos sintomas podem estar associados às comorbidades clínicas, bem como a fatores demográficos, socioeconômicos, étnicos e culturais. Nesse sentido, as reais causas dos atendimentos prestados não relacionados com o climatério e a menopausa tornarão cada vez mais difícil a capacidade de enfrentar a situação e o autocuidado por parte da referida população.

Para Zanesco e Zaros (2009), é de extrema importância a prática de exercícios físicos regulares para todos os aspectos de saúde, sociabilidade e

vitalidade, pois contribui, de forma significativa, para melhorar a qualidade de vida e promover saúde. Estudos mostram que os programas de exercícios físicos podem ajudar a prevenir obesidade, diabetes, doenças cardíacas e hipertensão arterial, e que a atividade física habitual, que engloba todos os movimentos realizados na vida cotidiana, também pode ter função importante na prevenção de doenças cardiovasculares e na redução dos sintomas da doença já instalada (THOMPSON et al., 2003).

De acordo com Alcântara, Rosa e Orecife (2019), o fisioterapeuta poderá atuar fazendo um programa de diversos exercícios que serão realizados de forma contínua, visando preservar a flexibilidade, a amplitude de movimento, a força, a resistência, o equilíbrio e a agilidade e melhorar a conscientização corporal e postural. Também produz vários efeitos psicológicos benéficos, pois proporciona prazer, melhora o convívio social, reduz a depressão e a tensão, estabiliza o humor e conserva o bem-estar físico e mental.

Os exercícios aquáticos são considerados seguros e podem ser uma alternativa atraente para o exercício repetitivo e convencional e pode aumentar a adesão aos planos de reabilitação (GUILLAMON et al., 2019). A hidroterapia ou hidrocinesioterapia é um recurso fisioterapêutico, de baixo impacto físico, mas de grande repercussão funcional que, se for praticada, principalmente em grupo, pode trazer benefícios físicos, psicológicos e sociais, em todas as dimensões da qualidade de vida da mulher.

Na exploração de estudos com hidroterapia em idosos, observa-se que a maioria utiliza a temperatura da água entre 28°C e 32°C e que o nível da água varia entre a cintura e o processo xifoide, que é o nível mais utilizado. Além disso, a maioria dos estudos realizaram de oito a doze semanas de intervenção, de duas a três vezes semanais, com duração de 60 minutos por sessão (GUILLAMÓN et al., 2019).

Sabe-se que, nos idosos, a hidroterapia melhora a dor, a capacidade funcional, a autoeficácia, a

mobilidade, a força muscular e o equilíbrio (GEYTENBEEK, 2002). De fato, há uma superioridade dos exercícios aquáticos em relação aos exercícios em solo, na avaliação do equilíbrio de mulheres com menopausa e osteoartrite (AVEIRO et al., 2017; HALE, WATERS; HERBISON, 2012). Em estudos realizados por Reichert et al. (2018), observou-se que o treinamento aquático de resistência resultou em um aumento de força máxima, resistência muscular e capacidade funcional em mulheres idosas.

Outros achados mostraram os benefícios da hidroterapia em idosos em relação à flexibilidade dos membros inferiores, melhorou o equilíbrio e diminuiu o risco de quedas (BERGAMIN et al., 2013). Isso significa que a hidrocinesioterapia pode ser uma excelente escolha na prática fisioterapêutica, por ter mais facilidade de adesão, segurança e benefícios físicos globais.

Assim, considerando os reflexos na qualidade de vida da mulher, entendemos que é preciso

compreender como a intervenção fisioterapêutica, por meio da hidrocinesioterapia, atua na sintomatologia menopáusicas. Nessa perspectiva, o objetivo deste capítulo é de observar os benefícios de um programa de hidrocinesioterapia para melhorar a sintomatologia menopáusicas, depressiva e a qualidade de vida de um grupo de mulheres menopáusicas, voluntárias do ‘Projeto de Extensão Hidroterapia, Qualidade de Vida e Mulheres Menopáusicas’, desenvolvido na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, localizada na cidade de João Pessoa – PB, desde o ano de 2002, em piscina fria, e, a partir de 2009, em piscina devidamente climatizada.

2 MENOPAUSA

Depois de um ano de amenorreia, é diagnosticada a menopausa, que é precedida por um período de transição, chamado de pré-menopausa, em que ocorrem várias transformações físicas, emocionais

e sexuais. O período que sucede a última menstruação é denominado de pós-menopausa. Portanto, o período entre a pré-menopausa e a pós-menopausa é denominado de climatério (DE BEM FRETТА, 2017).

O início da menopausa varia nas diferentes populações do mundo e acontece, geralmente, entre os 50 e os 52 anos de idade nos países ocidentais. Entretanto, de acordo com um estudo epidemiológico brasileiro, foi observado que as mulheres estão entrando na menopausa mais cedo, e a média etária em que ocorreu o último sangramento vaginal foi de $46,5 \pm 5,8$ anos (LUI FILHO JF et. al, 2015).

Para diagnosticar a menopausa, deve-se apresentar um ano ou mais de falta de menstruação (amenorreia) em mulheres com útero e ovários, além de baixos níveis de estradiol (estrógeno) e altos níveis do hormônio folículo estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (GREENDALE, LEE, ARRIOLA, 1999).

As repercussões hormonais do climatério, oriundas do declínio da produção do estradiol, podem

implicar alterações cardiovasculares, cerebrais, cutâneas, geniturinárias, ósseas e vasomotoras, além de mudanças do humor e do apetite (LIMA, 2019). Dentre as alterações biológicas, observam-se sintomas típicos como: distúrbios menstruais, sudorese, fogachos, cefaleia, palpitação, fraqueza, tontura, irritabilidade, insônia, depressão, ansiedade, nervosismo, dificuldade de concentração e esquecimento (PROBO, 2016).

Segundo Takahashi e Johnson (2015), na fase de transição da menopausa, as mulheres podem se queixar de sintomas característicos como ondas de calor e irregularidade menstrual, porém os sintomas vasomotores podem ser persistentes. Na fase pós-menopausa, os sintomas geniturinários predominam e podem afetar a função sexual e a qualidade de vida. Além disso, outras condições comuns observadas na menopausa são as doenças cardiovasculares, a depressão e a disfunção cognitiva.

Essas mudanças comprometem a qualidade de vida, que pode ser influenciada por fatores biológicos, culturais e psicossociais (DE LORENZI et al., 2006). Por essa razão, a atividade física regular é imprescindível para preservar a massa muscular e a flexibilidade articular, porquanto reduz a intensidade dos sintomas somáticos e leva a uma sensação de mais bem-estar no climatério (LIAO, HUNTER, 1999).

3 BENEFÍCIOS DA HIDROCINESIOTERAPIA EM GRUPO

Alguns estudos já apoiam a prática regular de atividades físicas para reduzir a intensidade dos sintomas climatéricos. Além disso, dados já consolidados na literatura têm mostrado que a prática regular de atividades físicas é uma intervenção essencial para prevenir e tratar diversas patologias decorrentes do envelhecimento.

A atividade física alia-se à prevenção da sintomatologia da menopausa e proporciona um efeito protetor no sistema cardiovascular, capaz de reduzir a hipertensão arterial. Além disso, estimula a secreção

de endorfinas hipotalâmicas, que estão envolvidas nos mecanismos de termorregulação, na redução dos sintomas vasomotores, no fortalecimento muscular, na manutenção da mobilidade articular e da capacidade respiratória e diminui o acúmulo de gordura corporal (DE BEM FRETTE, 2017).

Para a mulher climatérica, a prática de atividade física regular, ainda que de pouca intensidade, parece contribuir globalmente para melhorar suas condições de saúde e causa um impacto positivo também em sua esfera psíquica e em muitos dos sintomas característicos dessa fase, melhorando, inclusive, seus sentimentos e atitudes (PROBO, 2016). Estudos mostram que a sintomatologia climatérica apresenta-se menos intensa entre as mulheres fisicamente ativas, quando comparadas com as menos ativas e/ou sedentárias (PORTELA, 2017).

Assim, é importante salientar que outros estudos têm mostrado um efeito benéfico da atividade física no alívio da sintomatologia menopáusicas, principalmente no que se refere aos sintomas

vasomotores que, normalmente, causam alterações no cotidiano das mulheres, atrapalham as atividades de vida diária e causam desconfortos e níveis mais altos de estresse que comprometem a qualidade de sua vida (MARTINS et al., 2009).

Segundo Zanesco e Zaros (2009), é de extrema importância a prática de exercícios físicos regulares para todos os aspectos de saúde, sociabilidade e vitalidade, porquanto contribuem, de forma significativa, para melhorar a qualidade de vida e proporcionar saúde, incluindo-se a hidroterapia, em que se utilizam as propriedades físicas da água, como a resistência e o empuxo, para possibilitar, principalmente aos idosos, a realização de atividades que gerem menos impacto, ou exercícios mais intensos, oferecendo baixos riscos de lesão e proporcionando benefícios à forma física.

Uma forma de tratamento, no contexto da hidroterapia, é sua realização em grupo, em que se desconstruem conceitos, ressignificam-se questões e se apreciam diferentes experiências. Também auxilia a

sociabilização, já que se usufrui de música, e é um incremento para a motivação, contemplando o bem-estar físico, mental e emocional (AFONSO, VIEIRA-SILVA, ABADE, 2009; TEIXEIRA, PEREIRA, ROSSI, 2007).

As atividades em grupo vêm se consolidando nas ações e nos serviços de saúde como uma abordagem terapêutica destinada ao coletivo, dentre outras razões, pelo fortalecimento das práticas de educação em saúde e do autocuidado. A terapia em grupo relaciona aspectos situacionais para o desenvolvimento e o compartilhamento do saber e da aprendizagem em saúde, por meio das representações subjetivas e das relações interpessoais (VINCHA, SANTOS, CERVATO-MANCUSO 2017).

Esse tipo de atividade também atuação diretamente na prevenção e na redução dos prejuízos e melhora as capacidades funcionais, provenientes de protocolos de exercícios aquáticos atrelados aos efeitos físicos e fisiológicos da imersão em água aquecida. É possível observar uma melhora sensível no

quadro clínico de pacientes submetidos à hidrocinestoterapia, promovidos conjuntamente pela participação ativa nas dinâmicas implementadas, pela troca de informações e melhora do relacionamento social (DO AMARAL-FELIPE et al., 2016; MENEZES, ROVEDA, 2017).

Em um estudo realizado por Menezes e Roveda (2017), 36 de 42 usuários (85,71%) registraram, dentre os benefícios promovidos durante a participação nas atividades de hidroterapia em grupo: alívio de dor; melhora da flexibilidade muscular; mais mobilidade articular; melhor equilíbrio; mais socialização; mais força muscular; troca de experiências; criação de vínculos e amizades e mais enfrentamento das dificuldades.

Além de todos os benefícios supracitados, da hidrocinestoterapia realizada em grupo, deparamo-nos com o fato de esse grupo apresentar uma condição em comum, a menopausa. Assim, entre as sessões, as participantes vivenciam uma grande troca de informações e de experiências vividas, que

transformam o tratamento em um momento de acolhimento e de aprendizado.

4 PROTOCOLO DE TRATAMENTO - Relato de experiência

O protocolo de tratamento desenvolvido para o projeto de extensão, intitulado 'A Hidroterapia na Melhora da Qualidade de Vida de Mulheres Menopáusicas', atende a um grupo de cerca de 20 mulheres menopáusicas, duas vezes por semana, com idades entre 57 e 76 anos.

O programa de exercícios terapêuticos na água - a hidrocinesioterapia - era realizado na piscina da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Entretanto, no ano de 2015, utilizou-se a piscina do Curso de Educação Física, como mostram algumas imagens (Figura 12.1).



Figura 12.1: Piscina do Curso de Educação Física da UFPB

O protocolo de tratamento era constituído de exercícios de alongamento global, aquecimento, fortalecimento, treino de equilíbrio, condicionamento cardiorrespiratório e relaxamento. As sessões eram realizadas com músicas, de preferência as que mais se adequassem ao gosto musical da maioria, e eram selecionadas para cada momento da terapia.

Antes e depois das sessões, verificavam-se os sinais vitais, como pressão arterial, frequência cardíaca e saturação de oxigênio em cada uma das participantes. Para as participantes hipertensas ou com qualquer cardiopatia, esses sinais também eram mensurados durante a sessão. No início de cada sessão,

realizavam-se exercícios de alongamento estático, durante os quais o membro se encontra em seu maior comprimento possível, e é mantido em posição estacionária por um período de 15 a 60 segundos. Segundo Brody e Hall (2001), esses exercícios têm o objetivo de aumentar a extensibilidade musculotendínea e do tecido conjuntivo muscular e periarticular, visando aumentar a flexibilidade. Também eram feitos exercícios de alongamento para a musculatura paravertebral da região cervical, do tronco e dos membros superiores e inferiores (Figuras 12.2 e 12.3).



Figura 12.2: Alongamento



Figura 12.3: Alongamento

Em seguida, executavam-se diferentes exercícios de aquecimento, que variavam em cada sessão e consistiam de atividades aeróbicas e dinâmicas, sequenciadas ou através de jogos, em que se dividiam as participantes em dois grupos. O grupo mais ágil era o vencedor. Essa era uma forma de estimular a competitividade entre elas, porém de forma harmônica e lúdica. Às vezes, eram utilizados acessórios como flutuadores tipo halteres e macarrões, além de músicas, selecionadas entre as mais animadas,

para atender ao desejo delas e harmonizar com a execução dos movimentos (Figuras 12.4 e 12.5).



Figura 12.4: Aquecimento



Figura 12.5: Aquecimento

Depois do aquecimento, eram realizados os exercícios de fortalecimento, que abrangiam os grupos musculares dos membros superiores e dos inferiores, para preservar e aumentar a força muscular. O objetivo era de melhorar a realização dos movimentos durante as atividades de vida diária e de prevenir e reduzir as dores musculares e articulares, na perspectiva de melhorar a vida das participantes (Figura 12.6).



Figura 12.6: Fortalecimento

A revisão sistemática teve o intuito de verificar a influência do exercício físico na prevenção e no tratamento da osteoporose em idosos, uma doença caracterizada pela perda gradual de massa óssea, que os tornam frágeis e suscetíveis a fraturas. Apesar de a

maioria dos estudos apresentarem exercícios focados na prevenção e os utilizados no tratamento serem de baixa a média intensidade, a atividade física se mostrou um fator importante tanto para prevenir a doença quanto para tratá-la (DOS SANTOS, BORGES, 2017).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 1/3 das mulheres brancas com idades acima de 65 anos são portadoras dessa doença. Por essa razão, a proposta de tratamento deste projeto de extensão é uma boa alternativa para prevenir e tratar a osteoporose, por se tratar de exercícios de baixo impacto ósseo e articular.

Também fizeram parte do protocolo os exercícios para treinar equilíbrio. De acordo com Fabrício et al. (2004), o envelhecimento se associa à perda total de equilíbrio postural, o que pode aumentar o risco de quedas em idosos, as quais se correlacionam à incapacidade súbita dos mecanismos

neurais e osteoarticulares envolvidos na conservação postural do corpo (Figura 12.7).



Figura 12.7: Treino de equilíbrio

O sistema cardiorrespiratório é um dos mais afetados no período pós-menopáusico, o qual coincide com a fase do envelhecimento. Nesse sentido, o condicionamento cardiorrespiratório é uma etapa importante, não apenas para esse protocolo de tratamento, mas também para qualquer trabalho realizado com idosos, seja na água ou no solo. Conforme Nascimento et al. (2011), tal treinamento tem como objetivo manter no idoso a capacidade de realizar as atividades de vida diária, para que adquira um nível regular de aptidão cardiorrespiratória (Figura 12.8).



Figura 12.8: Condicionamento cardiorrespiratório

Por fim, logo depois de executar os exercícios para o condicionamento cardiorrespiratório, o grupo fazia práticas de relaxamento, com o intuito de regular a respiração e os batimentos cardíacos para dentro da normalidade. As participantes eram submersas com o apoio de flutuadores (macarrões) e, ao som de uma música lenta e relaxante, ficavam em repouso por um período de cinco a dez minutos. Eram empregadas outras técnicas para o relaxamento profundo, como o relaxamento induzido por terapeuta e o Método Watsu (Figuras 12.9 e 12.10).



Figura 12.9: Relaxamento



Figura 12.10: Relaxamento

A proposta de tratamento desenvolvido nesse projeto de extensão é uma boa alternativa para prevenir e tratar a osteoporose, por se tratar de exercícios de baixo impacto ósseo e articular, que dão resultados satisfatórios no que diz respeito aos

aspectos físicos, psicológicos, sociais, na perspectiva de melhorar a vida de mulheres menopáusicas.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M.L.M.; VIEIRA-SILVA, M.; ABADE, F.L. O processo grupal e a educação de jovens e adultos. **Psicologia em estudo**, v. 14, n. 4, p. 707-715, 2009.

AVEIRO, M.C. et al. Water-versus land-based treatment for postural control in postmenopausal osteoporotic women: a randomized, controlled trial. **Climacteric**, v. 20, n. 5, p. 427-435, 2017.

BERGAMIN, M. et al. Water-versus land-based exercise in elderly subjects: effects on physical performance and body composition. **Clinical interventions in aging**, v. 8, p. 1109, 2013.

BRODY, L. T; HALL, C. M.. **Exercício terapêutico**. 4 Ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2019.

DE ALCÂNTARA, F.Z.; ROSA, G.C.L.; OREFICE, A.F.L. PREVALÊNCIA DE SINTOMAS DEPRESSIVOS NO CLIMATÉRIO. **Unisanta Health Science**, v. 3, n. 1, p. 42-52, 2019.

DE BEM FRETТА, T. et al. Melhora dos sintomas do climatério por meio da atividade física: uma revisão sistemática. **Saúde em Revista**, v. 17, n. 46, p. 67-78, 2017.

DE LORENZI, D.R.S. et al. Fatores associados à qualidade de vida após menopausa. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 52, n. 5, p. 312-317, 2006.

DO AMARAL-FELIPE, K.M. et al. Fisioterapia em grupo melhora o equilíbrio e a funcionalidade de indivíduos com hemiparesia. **ConScientiae Saúde**, v. 15, n. 3, p. 385-391, 2016.

DOS SANTOS, M.L.; BORGES, G.F. Exercício físico no tratamento e na prevenção de idosos com osteoporose: uma revisão sistemática. **Fisioterapia em movimento**, v. 23, n. 2, 2017.

DOS SANTOS, T.R.; PEREIRA, S.V.M.; SANTOS, R.L. Intensidade da sintomatologia climatérica em mulheres pós-menopausa. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 17, n. 2, p. 225-232, 2016.

FABRÍCIO, S.C.C.; RODRIGUES, R.A.P.; COSTA JÚNIOR, M.L. Causas e conseqüências de quedas de idosos atendidos em hospital público. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, p. 93-99, 2004.

GEYTENBEEK, J. Evidence for effective hydrotherapy. **Physiotherapy**, v. 88, n. 9, p. 514-529, 2002.

GUILLAMÓN, E.M. et al. Does aquatic exercise improve commonly reported predisposing risk factors to falls within the elderly? A systematic review. **BMC geriatrics**, v. 19, n. 1, p. 52, 2019.

GREENDALE, G.A.; LEE, N.P.; ARRIOLA, E.R. The menopause. **The Lancet**, v. 353, n. 9152, p. 571-580, 1999.

HALE, L.A.; WATERS, D.; HERBISON, P. A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 93, n. 1, p. 27-34, 2012.

LIAO, K. K. M.; HUNTER, M. S. Preparação para a menopausa: avaliação das expectativas de uma intervenção educativa de saúde na mulher de meia-idade. **Maturitas-Brasil**, v. 1, n. 1, p. 59-67, 1999.

MARTINS, M.A.D. et al. Qualidade de vida em mulheres na pós-menopausa, usuárias e não usuárias de terapia hormonal. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, p. 196-202, 2009.

MENEZES, N.C.; ROVEDA, P.O. Nível de satisfação e qualidade de vida de usuários que realizam fisioterapia aquática no setor de hidroterapia da UNISC. **Anais do Salão de Ensino e de Extensão**, p. 64, 2017.

NASCIMENTO, R.J. do et al. Aptidão cardiorrespiratória em idosas participantes de um centro de convivência na Cidade de Coari, estado do Amazonas, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 2, n. 2, p. 19-26, 2011.

PROBO, A. et al. Níveis dos sintomas climatéricos em mulheres fisicamente ativas e insuficientemente ativas. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 21, n. 3, p. 246-254, 2016.

REICHERT, T. et al. Low-and High-Volume Water-Based Resistance Training Induces Similar Strength and Functional Capacity Improvements in Older Women: a Randomized Study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 15, n. 8, p. 592-599, 2018.

TAKAHASHI, T.; JOHNSON, K. Menopause. *Medical Clinics of North America*, v. 99, n. 3, p. 521-534, 2015.

TEIXEIRA, C.S.; PEREIRA, E.F.; ROSSI, A.G. A hidroginástica como meio para manutenção da qualidade de vida e saúde do idoso. **Acta fisiátrica**, v. 14, n. 4, p. 226-232, 2007.

VINCHA, K.R.R.; SANTOS, A.F.; CERVATO-MANCUSO, A.M. Planejamento de grupos operativos no cuidado de usuários de serviços de saúde: integrando experiências. **Saúde em Debate**, v. 41, p. 949-962, 2017.

ZANESCO, A.; ZAROS, P.R. Exercício físico e menopausa. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, p. 254-261, 2009.

AUTORES

ADRIANA COSTA-RIBEIRO

Doutora em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); docente do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB); pesquisadora em Neurociências do Sistema Locomotor, Laboratório NeuroMove; docente do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia (PPGFIS/UFPB).

ANALUIZA BATISTA DURAND

Especialista em Unidade de Terapia Intensiva - UTI e Urgência e Emergência. Bacharel em Enfermagem pela Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE. Graduada em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB

CRISTINA DE FÁTIMA MARTINS GERMANO

Graduada em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco- UFPE em 1979, mestre em Serviço Social pelo Programa de Pós-Graduação em Serviço Social - PPGSS/UFPB e Especialista em Desenvolvimento Infantil e seus

desvios. Atualmente é professora aposentada do Curso de Fisioterapia da UFPB e membro da Associação Paraibana de Equoterapia. Atua nas áreas temáticas: distúrbios do desenvolvimento neuro-motor, Conceito Neuroevolutivo Bobath, hidroterapia, inclusão social e educacional.

CRISTINA KATYA TORRES TEIXEIRA MENDES

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal da Paraíba. Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Pós-doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora do curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba.

DÉBORA DE JESUS SENA

Graduanda em Medicina pela Universidade Federal da Paraíba.

ELIANE ARAÚJO DE OLIVEIRA

Graduação em Educação Física e Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba. Mestrado em Gerontologia pela Universidade de Granada, Espanha.

Doutorado em Actividad Física y Salud pela Universidade de Granada, Espanha. Professora de Professora Associado do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba.

GERALDO EDUARDO GUEDES DE BRITO

Professor Adjunto III do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e atual coordenador do curso de graduação em Fisioterapia desta IES. Graduado em Fisioterapia pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2003), mestre em Saúde da Família pela UNESA (2007) e doutor em Saúde Pública pelo Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães - FIOCRUZ/PE . Desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Saúde Coletiva, Atenção Básica e Saúde do Idoso. Docente permanente do Mestrado em Fisioterapia e do em Saúde Coletiva da UFPB e do Mestrado Profissional em Saúde da Família (RENASF). Desenvolve atividades de pesquisa no Laboratório de Estudos e Práticas em Saúde Coletiva (LEPASC/UFPB).

KALLINE RAPHAELA MACEDO MAGNAGO

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba.

KAREN LÚCIA DE ARAÚJO FREITAS MOREIRA

Docente e Pesquisadora. Graduada em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba (1998). Graduada em Educação Física pelo Centro Universitário de João Pessoa (1995). Mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal da Paraíba (2002). Máster em *Antropología Física y Forense* pela Universidad de Granada – Espanha (2011). Doutorado em *Medicina Clínica y Salud Pública* pela Universidad de Granada – Espanha (2018). Pesquisadora do Laboratório de Ergonomia e Saúde – LABES do Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas em Fisioterapia e Saúde - NEPEFIS do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba. *Atua como* Docente do Departamento de Fisioterapia na Universidade Federal da Paraíba.

LAÍS MARIA SILVA DE CARVALHO

Graduanda em Medicina pela Universidade Federal da Paraíba.

LUIZ FERNANDO DA SILVA BARBOSA

Graduado em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba.

MÁRCIA DO CARMELO BATISTA

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco (1976). Atualmente é professora aposentada Universidade Federal da Paraíba. Lecionou as Disciplinas Fisioterapia e Clínica na Saúde Materno Infantil . Chefe do Serviço de Fisioterapia Infantil do Hospital Universitário Lauro Wanderley .Tem experiência na área de Fisioterapia em Neuropediatria. Atuando principalmente nos seguintes temas: estimulação precoce, distúrbio do desenvolvimento, bebês de risco, extensão universitária e cuidadores.Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva.

MARIA NATHALIA GABRIELA ROCHA PONTES

Graduação em Administração pela Universidade Federal da Paraíba. Graduanda em Medicina pela Universidade Federal da Paraíba.

MARIA DO SOCORRO NUNES GADELHA

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba. Formação no Conceito Neuroevolutivo Bobath, Especialização em

Desenvolvimento Infantil e seus Desvios (UFPB), Mestre em Serviço Social pela Universidade Federal da Paraíba. Doutora em Administração Sanitária e Hospitalar- Espanha – UEX. Doutora em Modelos de Decisão e Saúde (UFPB)). Professora Adjunto do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba.

MOEMA TEIXEIRA MAIA LEMOS

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba. Mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal da Paraíba. Docente do Departamento do curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba. Tem experiência na área de Fisioterapia com ênfase em Fisioterapia Neurológica e Pediátrica. Atualmente coordena o núcleo de pesquisa na área de atenção á saúde, deficiência física desenvolvimento infanto juvenil - NESDI/UFPB.

PALLOMA RODRIGUES DE ANDRADE

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba e em Psicologia Clínica (Abordagem Cognitivo-Comportamental) pelo Centro Universitário de João Pessoa. Professora do Departamento de Fisioterapia da UFPB e líder da Liga de Estudos em Fisioterapia Dermatofuncional da

UFPB. Especialização em Fisioterapia Dermatofuncional pela FPB. Mestrado em Psicologia (Psicologia Social) pela Universidade Federal da Paraíba e de doutorado em Psicologia Social pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atualmente é professora Associada da Universidade Federal da Paraíba. Seus interesses em pesquisa são em recurso físicos (elétricos, térmicos e fototerápicos) e na Fisioterapia Dermatofuncional.

PETRA MARIA DA CRUZ RIBEIRO E RODRIGUES

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba e pós-graduação na área de Fisioterapia Traumatológica Ortopédica pela instituição de ensino IAPS. Atualmente está realizando mestrado no Programa de Pós-graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento da UFPB (PPGNeC).

RENATA EMANUELA LYRA DE BRITO ARANHA

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2015). Mestrado em Neurociência Cognitiva e do Comportamento pela UFPB. Pesquisadora no Laboratório de Ciências Cognitivas e Percepção - LACOP na UFPB com desenvolvimento de pesquisas com estimulação

transcraniana por corrente contínua em disfunções neurológicas.

SANDRA MARIA CORDEIRO ROCHA DE CARVALHO

Graduação em Fisioterapia pela UFPB. Especialista em Fisioterapia Neurológica, pela UEPB. Especialista em Recursos Cinesioterapeúticos, pela UFPB. Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação. Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UFPB). Docente na Universidade Federal da Paraíba.

WANESSA KALLYNE NASCIMENTO MARTINS

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba. Mestrado em Neurociência Cognitiva e Comportamento pela Universidade Federal da Paraíba.

ZÊNIA TRINDADE DE SOUTO ARAÚJO

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba, especialização em Fisioterapia Pneumofuncional pela Universidade de Brasília, especialista em Fisioterapia em Terapia Intensiva pela ASSOBRAFIR, mestrado em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do

Norte e doutoranda em Fisioterapia pela UFRN. Atualmente é fisioterapeuta do Governo do Estado da Paraíba, fisioterapeuta da Prefeitura Municipal de João Pessoa e professora da Associação Paraibana de Ensino Renovado (ASPER) e do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). Tem experiência na área de Fisioterapia, com ênfase em Fisioterapia Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva, atuando principalmente nos seguintes temas: DPOC, Reabilitação pulmonar Cardiovascular e metabólica, treinamento muscular respiratório e qualidade de vida.

JOSÉ JAMACY DE ALMEIDA FERREIRA

Graduado em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco (1982), Residência em Terapia Funcional pelo Hospital Sarah Kubitshek, mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal da Paraíba (2001), doutorado em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos (2008) e Estágio Pós-doutoral na Universidad Politecnica de Madrid (2015). Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal da Paraíba. Tem experiência na área de Fisioterapia, com ênfase em Eletromiografia Cinesiológica e Termografia por Infravermelho, atuando principalmente nos seguintes temas: Biomecânica clínica, Plasticidade do sistema músculo-esquelético e Fisioterapia osteomioarticular.

RAFAELA PEDROSA

Possui graduação em Fisioterapia pelo Centro Universitário de João Pessoa (2005), mestrado em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2009) e doutorado em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2016). Atualmente é docente do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba. Tem experiência na área de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, com ênfase em Fisioterapia Cardiovascular e Respiratória.

