

Relato de caso

Método Halliwick: uma proposta fisioterapêutica na malformação congênita induzida por isotretinoína

Halliwick method: a proposal in physical therapy for congenital malformation induced by isotretinoin

Elizabeth do Canto Brancher*, Rogiane Resta Rodrigues*, Pedro Silvelo Franco**, Emmanuel Souza da Rocha**, Álvaro Machado**, Eloá Maria dos Santos Chiquetti***, Felipe P Carpes****, Rodrigo de Souza Balk*****

.....
*Acadêmicos de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiiana, RS, **Mestrandos em Educação Física, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiiana, RS, ***Doutoranda em Ciências do Movimento Humano/UFGRS, Professora Assistente, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiiana, RS, ****Professor Adjunto, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiiana, RS, *****Professor Adjunto, Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Neurofuncional, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiiana, RS

Resumo

A isotretinoína é um composto sintético da vitamina "A" utilizado no tratamento da acne. Sua utilização na gestação ocasiona malformações craniofaciais e musculoesqueléticas, assim como atraso no desenvolvimento motor do recém-nascido. O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos do método Halliwick sobre o desenvolvimento motor de um paciente com malformação congênita decorrente do uso de isotretinoína. Trata-se de um estudo de caso em uma criança com idade cronológica de 4 anos e apresentando malformação congênita por isotretinoína. O paciente foi submetido a 30 sessões de fisioterapia aquática pelo método Halliwick, avaliações de função motora grossa e biomecânica no período prévio e posterior ao tratamento e realizada uma avaliação *follow-up*. Observou-se aumento na Medição da Função Motora Grossa (GMFM) em dimensões correspondentes ao sentar, engatinhar e ajoelhar, andar, correr, pular e em pé. Essa melhora foi observada durante o tratamento e manteve-se no *follow-up*, com exceção da dimensão B (sentar), que continuou apresentando aumento. Na avaliação biomecânica, os resultados sugerem pouca influência na coativação muscular, mas especialmente na direção médio-lateral contribuiu em um melhor controle postural do mesmo, principalmente nas atividades funcionais envolvendo a posição sentada. Conclui-se que o método Halliwick mostrou-se eficaz no desenvolvimento motor principalmente na habilidade quanto ao ato motor de sentar.

Palavras-chave: fisioterapia aquática, controle postural, controle motor, malformação congênita, crianças.

Abstract

Isotretinoin is a compound of vitamin "A" used for treatment of acne. Its administration during pregnancy may lead to craniofacial and musculoskeletal malformation and delays in motor development of the newborn. The purpose of this study was to investigate the effects of the Halliwick method on motor development of a patient with congenital malformation resultant of the administration of isotretinoin. The patient started treatment aged 4 years old presenting congenital malformation induced by isotretinoin. Thirty sessions of the Halliwick method were conducted. Evaluations of motor function and postural control were completed before and after treatment, as well in a follow-up period. Results suggest an increase in the Gross Motor Function Measure (GMFM) in dimensions corresponding to sit, crawl and kneeling, standing and walking, running, and jumping. This improvement was observed during the treatment and remained at follow-up, with the exception of size B (sit), which continued increasing. Biomechanical data suggested little influence in muscle co-activation, but positive changes in postural control, especially toward mediolateral sway, which suggest improvement in hip mobility. The Halliwick method was shown to be effective on motor development mainly in the ability sitting.

Key-words: aquatic physical therapy, postural control, congenital malformation, children.

Recebido em 21 de novembro de 2013; aceito em 12 de junho de 2014.

Endereço para correspondência: Rodrigo de Souza Balk, BR 472 - Km 592 - Caixa Postal 118, 97500-970 Uruguaiiana RS, Tel: (55) 91398758, E-mail: rodrigo.balk@gmail.com

Introdução

A vitamina "A" é essencial para a preservação e funcionamento normal dos tecidos, assim como do crescimento e desenvolvimento humano [1]. A isotretinoína (ácido-13-cis-retinóico ou ácido retinóico) é um composto sintético da vitamina "A" comumente utilizado no tratamento de acne severa. Altas doses potencializam sua ação teratogênica, a qual durante a vida embrionária leva à alteração na estrutura ou função do conceito [2]. Quando administrada no 1º trimestre de gestação, pode ocasionar abortos espontâneos ou má formação do feto, sendo estes efeitos também observados até quatro meses após o término do tratamento [3].

Cerca de 40% dos bebês que tiveram a Síndrome da Isotretinoína Fetal apresentaram malformações craniofaciais, cardiovasculares, neurológicas (distúrbios sensoriais, microcefalia, hipoplasia cerebelar, retardo mental, alterações cerebelares, entre outras), musculoesqueléticas e psicológicas [4,5]. As alterações cerebelares mais frequentes são as que dizem respeito a déficits de equilíbrio [6], devido à vulnerabilidade regional [7].

As malformações podem atingir o cerebelo, que é um dos principais centros de controle e processamento de informações responsável por avaliar e gerar estímulos para correção de movimentos iniciados pelas áreas motoras, tendo papel fundamental para a manutenção do equilíbrio durante o movimento e, quando estamos parados [6], auxiliando também na coordenação dos movimentos oculares e corporais [8]. Sua participação na capacidade de manter uma relação adequada entre os segmentos do corpo e entre o corpo e o ambiente auxiliam para o controle postural [9]. As malformações induzidas pela isotretinoína podem ser consideradas um tipo de paralisia cerebral, já que resulta em um grupo de desordens do desenvolvimento do movimento e postura, causando limitação da atividade, que são atribuídos a distúrbios não progressivos que ocorrem no desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil até o segundo ano de vida pós-natal [10].

A relação de interdependência entre as fases de habilidades básicas, como sentar e correr, e de habilidades especializadas como prática de esportes denota a importância das aquisições motoras iniciais da criança, que atende não só as necessidades imediatas na 1ª e 2ª infâncias, mas são precursoras de habilidades específicas, as quais são adquiridas posteriormente [11]. Atrasos motores frequentemente estão associados com prejuízos secundários de ordem psicológica e social que dificultam a socialização da criança [12]. Caso não seja realizada fisioterapia como medida interventiva, o atraso pode resultar em limitações nas habilidades funcionais da criança [13].

Com o objetivo de melhorar a estabilidade postural, o equilíbrio e os movimentos em geral, James McMillan desenvolveu o Método Halliwick. Este método é baseado nos princípios da hidrodinâmica e da mecânica corporal [14], enfatizando as habilidades dos indivíduos na água ao invés de suas limitações, além de ter natureza recreativa [15]. A

atividade na água constitui um meio da criança ampliar suas experiências motoras, pois ela precisa experimentar uma movimentação ativa para que se desenvolva, e a falta de experiência física pode constituir um fator do desenvolvimento lento [16], como também sobre o autocuidado, mobilidade e interação social [17].

Poucas estratégias fisioterapêuticas para minimizar ou evitar atraso no desenvolvimento sensorio motor em crianças com a Síndrome da Isotretinoína Fetal têm sido discutidas atualmente. Este trabalho tem o propósito de investigar as alterações funcionais e biomecânicas induzidas pelo uso de isotretinoína como resultado de uma intervenção fisioterapêutica através do método Halliwick.

Material e métodos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UNIPAMPA sob protocolo número: 04128812.0.0000.5323. Possui característica exploratória, e quantitativa referente ao paciente L.P.D.S., do sexo masculino, com idade cronológica de 48 meses e idade motora 6 meses. O paciente apresenta malformação congênita e hipoplasia cerebelar induzidas pela substância isotretinoína, com diagnóstico fisioterapêutico de atraso no desenvolvimento motor e oscilação do centro de gravidade acima do esperado.

Durante a realização deste estudo de caso, o paciente não realizou nenhum outro tratamento fisioterapêutico concomitante. O estudo ocorreu entre julho e setembro de 2012, sendo composto por avaliações antes, durante e após (*follow-up*) o período de terapia. Para a terapia, foi utilizada uma piscina térmica adaptada para a prática de fisioterapia aquática e água aquecida em $34^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$.

Os instrumentos utilizados foram uma escala para a Medição da Função Motora Grossa (GMFM), um eletromiógrafo de quatro canais (Miotec Equip. Biomédicos, Porto Alegre, Brasil) e pares de eletrodos Ag/AgCl (configuração bipolar) com diâmetro de 22 mm e espaço entre eletrodos de 2,2 cm (Kendall Meditrace, Chicopee, Canadá) posicionados de acordo com as normas da SENIAM [18], e um baropodômetro computadorizado (Versatek Matscan, Tekscan Inc., EUA).

Avaliações

A primeira avaliação correspondeu à análise do paciente antes da intervenção, a segunda na metade do tratamento, ou seja, 15ª sessão, a terceira após a 30ª sessão, e a quarta e última, em um *follow-up* 10 dias após o fim do período de terapia.

- *Avaliação motora:* para a análise da função motora foi utilizado a GMFM-88, o qual é um instrumento de observação padronizado, elaborado e validado para medir mudanças na função motora grossa ao longo do tempo [19], não importando a qualidade da função. O indivíduo é avaliado em 5 dimensões citadas na seguinte ordem: A) deitar e rolar; B) sentar; C) engatinhar e ajoelhar; D) em pé; E) andar,

correr e pular e quanto ao uso de órtese(s). A pontuação varia de 0 a 3 pontos, onde 0 = não inicia o movimento, 1 = inicial, 2 = completa parcialmente e 3 = completa.

- *Avaliação biomecânica:* foi composta por análise da coativação muscular e do controle postural. O estudo da coativação muscular foi realizado a partir de dados da ativação elétrica muscular, captados durante a transição da posição sentada para em pé. Os músculos analisados foram o vasto lateral, bíceps femoral, tibial anterior e gastrocnêmio medial de membros inferiores, sendo realizadas 3 medições para cada músculo, e posteriormente computada a média de ativação durante a ação. Os sinais eletromiográficos foram adquiridos a uma taxa de amostragem de 2000 Hz, com resolução de 14 bits e filtrados com um filtro digital *Butterworth*, de 4ª ordem, do tipo passa-banda com frequência de corte de 10-500 Hz. Para quantificar a magnitude da ativação muscular, foi utilizado o valor *root meansquare* (RMS) calculado para cada contração [20]. A coativação muscular foi calculada pela razão entre os músculos vasto lateral-bíceps femoral e tibial anterior-gastrocnêmio medial. O controle postural foi avaliado por meio de um baropodômetro computadorizado (Matscan, Tekscan Inc., EUA) durante a manutenção da postura sentada, postura em pé, e movimento de levantar de um banco [21,22]. Todas as avaliações biomecânicas foram realizadas com o paciente sem calçado ou meias, com os olhos abertos. Foi dada orientação verbal para execução das tarefas e foi permitido apoio das mãos de uma das avaliadoras para iniciar a tarefa. As tarefas foram avaliadas em 3 repetições. Os dados de oscilação do centro de pressão (COP) foram gravados em uma frequência de 100 Hz, sendo calculada a amplitude de deslocamento ântero-posterior e médio-lateral. Os dados da avaliação biomecânica foram analisados por meio de estatística descritiva.

Conduta fisioterapêutica

A intervenção foi fundamentada no Método Halliwick, um programa de 10 pontos baseados nos quatro estágios de aprendizagem motora, sendo eles (1) ajuste mental (adaptação para estar na água), (2) restauração do equilíbrio (uso das atividades reflexas primitivas), (3) inibição (controle da postura com o corpo parado na água), e (4) facilitação (do movimento mentalmente desejado e fisicamente controlado, não necessariamente movimentos perfeitos, mas dentro da capacidade do paciente) [23].

O método foi aplicado em três momentos distintos: ajuste mental (adaptação em meio aquático), controle do equilíbrio e movimentos [24]. Foram realizadas 30 sessões, distribuídas em 5 sessões semanais com duração de 40 min cada. Nestas sessões foram enfatizados exercícios terapêuticos através de atividades lúdicas envolvendo rotações de tronco em diferentes posturas e posições [25].

Durante a atividade, o paciente executou os seguintes exercícios:

- Manter a posição deitada sobre o nível da água com apoio em região cervical;
- Manter a posição deitada em um tapete flutuador, com apoio em quadril quando necessário, executando a transição para a posição sentada e retornando para a posição inicial;
- Manter a posição sentada sobre um tapete flutuador com oscilações ântero-posteriores e latero-laterais e, posterior associação com a movimentação ativa de membros superiores;
- Manter a postura sentada na água de costas para o terapeuta, sendo estabilizado pelo quadril para realizar movimentação ativa de membros inferiores;
- Ficar em pé sobre camas elásticas com a água no nível do processo xifoide e com apoio ativo de membros superiores nas barras paralelas, enquanto o terapeuta promovia a turbulência;
- Ficar em pé sobre um tapete com nível da água nos maléolos;
- Treinamento da passagem da posição sentado para posição em pé sobre um tapete flutuador com o nível da água na espinha ilíaca ântero-superior;
- Treinamento de marcha e controle postural com os pés sobre as coxas do terapeuta e estabilizado pelo quadril enquanto deambula sobre camas elásticas com água no nível do processo xifoide, associado à turbulência com apoio em processos radial e ulnar.

Resultados

Avaliação motora

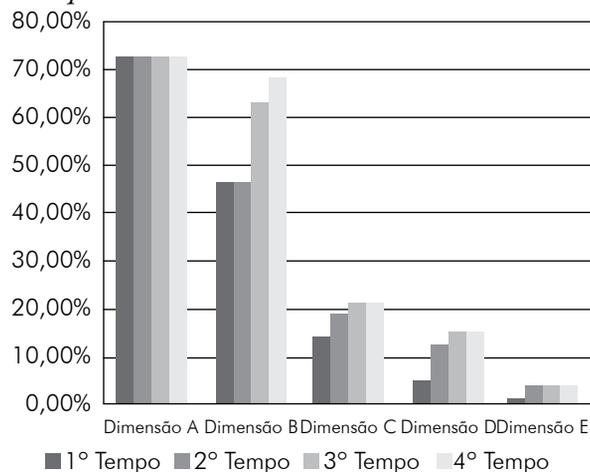
Na avaliação da função motora grossa, observou-se que o paciente manteve-se estável em todos os tempos na dimensão Deitado. Em todas as demais dimensões foram observados ganhos durante o tratamento, mantendo-se no follow-up, com exceção da dimensão Sentado, que continuou apresentando aumento na função (Figura 1). Na dimensão Sentado, encontrou-se um acréscimo de 21,67% da função inicial, enquanto que nas demais dimensões C, D e E encontrou-se um acréscimo respectivo de 7,14%, 10,25% e 2,77%.

Avaliação biomecânica

A avaliação da coativação muscular durante a tarefa de levantar não apresentou alterações significantes nos diferentes dias de avaliação (Tabela I). Na avaliação do deslocamento do centro de pressão na postura em pé, os resultados apresentaram poucas alterações na direção ântero-posterior (A-P), enquanto que na direção médio-lateral (M-L) houve aumento da amplitude no final do tratamento (Tabela II). Na avaliação *follow-up* a oscilação M-L diminuiu, mas ainda

assim permaneceu acima do observado na primeira avaliação, correspondente ao início do tratamento (Tabela II). A avaliação do centro de pressão na postura sentado foi prejudicada por ter somente uma tentativa válida em cada dia de avaliação (Tabela III).

Figura 1 - Resultados da avaliação do GMFM para os 4 tempos.



1º tempo: pré intervenção; 2º tempo: peri intervenção (15ª sessão); 3º tempo: pós intervenção (30ª sessão); 4º follow up (10 dias).

Tabela I - Avaliação da coativação para os segmentos coxa e perna do membro inferior direito e esquerdo considerando os diferentes dias de avaliação.

Avaliação	Segmento direito		Segmento esquerdo	
	Coxa (VL/BF)	Perna (TA/GM)	Coxa (VL/BF)	Perna (TA/GM)
1ª	0,979 ± 0,394	1,321 ± 0,002	0,997 ± 0,001	0,681 ± 0,000
2ª	0,758 ± 0,002	1,321 ± 0,002	1,003 ± 0,001	1,002 ± 0,001
3ª	0,746 ± 0,011	1,294 ± 0,036	0,978 ± 0,011	1,004 ± 0,002
4ª	*	*	1,556 ± 0,940	1,002 ± 0,002

VL: vasto lateral; BF: bíceps femoral; TA: tibial anterior; GM: gastrocnêmio medial. * devido a problemas com o sinal adquirido, na 4ª avaliação não foi possível calcular a coativação.

Tabela II - Avaliação do controle postural na postura quieta em pé.

Avaliação	Amplitude do COP (cm)	
	Ântero-posterior	Médio-lateral
1ª	3,83 ± 1,20	8,04 ± 1,59
2ª	10,16 ± 1,72	6,17 ± 1,05
3ª	5,02 ± 0,25	15,30 ± 4,26
4ª	4,75 ± 1,31	10,83 ± 1,95

Dados de amplitude do centro de pressão nas direções ântero-posterior e médio-lateral apresentados para média de 3 tentativas

Os resultados sugerem que a amplitude A-P manteve um padrão durante os atendimentos, porém no *follow-up* houve redução do mesmo. Já na direção M-L, houve aumento da amplitude durante as sessões e *follow-up* regressiu para valores próximos do valor inicial. Por fim, durante a tarefa de levantar, o centro de pressão na direção A-P apresentou pouca alteração, enquanto que na direção M-L foi observada diminuição na oscilação durante o tratamento e no *follow-up* (Tabela IV).

Tabela III - Avaliação do controle postural na postura sentada.

Avaliação	Amplitude do COP	
	Ântero-posterior	Médio-lateral
1ª	3,40	3,39
2ª	3,57	8,39
3ª	4,75	6,98
4ª	1,48	2,55

Dados de amplitude do centro de pressão nas direções ântero-posterior e médio-lateral apresentados após uma tentativa válida de avaliação a ser considerada.

Tabela IV - Avaliação do controle postural na tarefa de levantar.

Avaliação	Amplitude do COP	
	Ântero-posterior	Médio-lateral
1ª	24,20 ± 23,61	25,76 ± 21,49
2ª	7,47 ± 2,66	15,13 ± 1,65
3ª	23,16 ± 23,11	16,54
4ª	23,34 ± 22,60	7,95 ± 11,24

Dados de amplitude do centro de pressão nas direções ântero-posterior e médio-lateral apresentados para média de 3 tentativas, exceto na 3ª avaliação para ML onde apenas uma tentativa teve dados válidos.

Discussão

Este estudo investigou um paciente do sexo masculino que apresenta malformação congênita e hipoplasia cerebelar induzida pela isotretinoína. Ele foi submetido a 30 sessões de hidroterapia com o método Halliwick. Após avaliações da função motora grossa e de parâmetros biomecânicos relacionados ao controle motor, foi possível observar que o tratamento acarretou benefícios em diversos aspectos do desenvolvimento motor do paciente, sugerindo um efeito positivo do método aplicado.

Os benefícios da fisioterapia aquática no desenvolvimento motor de crianças portadoras de doenças neurológicas foram descritos para pacientes com Síndrome de Down [26], PC [27] e Síndrome de Rett [28]. Esses benefícios são justificados pelo princípio físico de flutuação, pois oferece alívio do peso, ajudando os pacientes a retomarem o controle de padrões de movimentos rápidos e assim possibilitando mobilidade de forma mais independente o que gera motivação e autoconfiança [29].

A reabilitação aquática é proposta para o tratamento de lesões cerebrais e seus problemas associados, como fraquezas musculares, déficit de coordenação motora e equilíbrio.

Embora os resultados da coativação de pares agonistas-antagonistas não tenham indicado alterações na ativação neuromuscular em decorrência do tratamento, sugerindo que a ativação muscular tenha sofrido pouca ou nenhuma alteração ao longo do tratamento, encontramos uma melhora nas atividades funcionais, principalmente no que se refere ao ato motor que envolve o sentar [30].

Essa melhora funcional pode ter relação com as alterações observadas para o controle postural e centro de pressão na direção M-L, sugerindo maior força na região do quadril, o que contribui não só para a postura em pé, mas para uma variedade de tarefas motoras requerendo produção de força. Essa melhora pode ser justificada pela diminuição do estresse gravitacional nos músculos e articulações, podendo reduzir as informações sensoriais provenientes destes receptores articulares pela ação do empuxo. A diminuição da informação proprioceptiva cria um conflito sensorial e pode estimular os sistemas envolvidos com o equilíbrio corporal, provocando adaptações do processamento central destas informações, ajustes motores e correções posturais [31].

Em uma pesquisa com crianças com PC submetidas a 20 sessões de hidroterapia, foi observada melhora funcional após o tratamento com fisioterapia aquática [17]. Adicionalmente, a prática de exercícios físicos aquáticos demonstrou indícios de contribuição na melhora da função motora, com consequente melhora na função social, trazendo uma maior independência para a criança com PC [32].

O desenvolvimento motor é composto por melhoras qualitativas e quantitativas nas ações motoras do ser humano ao longo de sua vida, influenciado por fatores ambientais, genéticos e biológicos [11]. Sabe-se que a produção de movimentos e seu posterior controle ocorrem em uma direção céfalo-caudal e próximo-distal. Porém, este processo não se apresenta de forma linear e inclui períodos de equilíbrio e desequilíbrio [12]. Este fato pode justificar o aumento da amplitude de deslocamento do centro de pressão na metade do tratamento, representando a perturbação que o meio aquático gerou na organização espacial do indivíduo, e posteriormente sua diminuição, demonstrando a resposta do corpo ao meio com um melhor equilíbrio.

Este estudo se trata de um relato de caso, já que é uma má formação congênita muito rara, e neste estudo existem algumas limitações, como, por exemplo, o fato de se avaliar um único paciente, sem controle pareado por idade o que restringe os resultados obtidos apenas para a amostra avaliada além da impossibilidade de avaliar o controle postural com os olhos fechados, devido ao quadro clínico do paciente e que só foi considerada uma tentativa válida na posição sentada. Futuros estudos devem considerar outros tipos de avaliações biomecânicas, como a cinemática. Embora os resultados não se apresentem estatisticamente significativos, verifica-se a importância da fisioterapia aquática sobre o desenvolvimento motor e nas habilidades funcionais para o paciente assim como uma estratégia terapêutica ao fisioterapeuta.

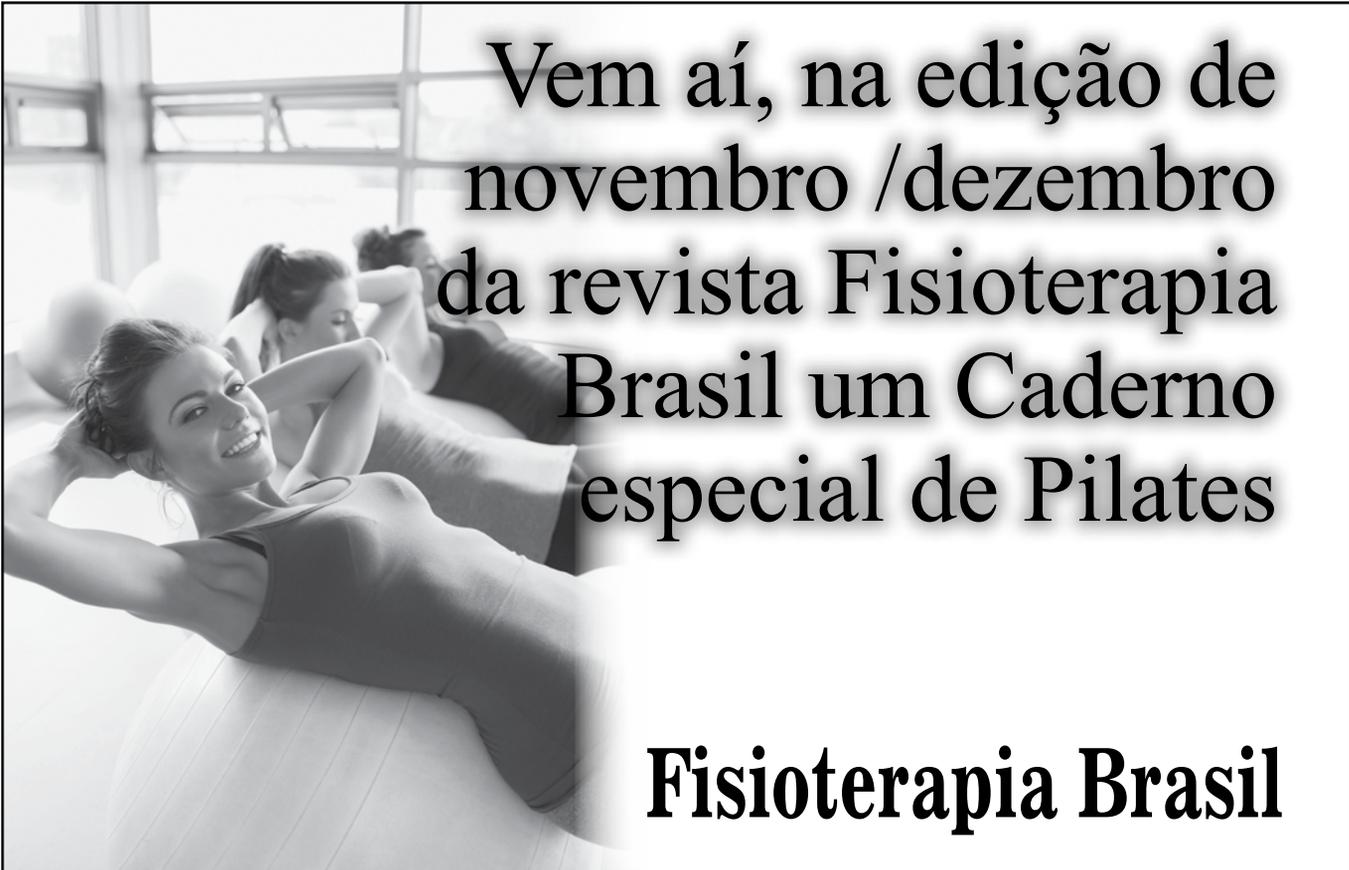
Conclusão

O programa de hidroterapia, utilizando o método Halliwick para o paciente com malformação congênita induzida pela isotretinoína, mostrou-se capaz de melhorar o desenvolvimento motor e contribuiu em um melhor controle postural do mesmo, principalmente nas atividades funcionais envolvendo a posição sentada.

Referências

1. Chagas MHC, Flores H, Campos FACS, Satana RA, Lins ECB. Teratogenia da vitamina A. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2003;3(3):247-52.
2. Toralles MB, Trindade BMC, Fadul LC, Peixoto Junior CF, Santana MACCS, Alves C. A importância do Serviço de Informações sobre Agentes Teratogênicos, Bahia, Brasil, na prevenção de malformações congênicas: análise dos quatro primeiros anos de funcionamento. *Cad Saúde Pública* 2009;25(1):105-10.
3. Silva Júnior ED, Sette IMF, Belém LF, Janebro DI, Pereira GJS, Barbosa JAA. Isotretinoína no tratamento da acne: riscos x benefícios. *Rev Bras Farm* 2009;90(3).
4. Troncoso SM, Rojas HC Bravo CE. Isotretinoinembryopathy. Report of one case. *Rev Méd Chile* 2008;136:763-6.
5. Lammer EJ, Chen DT, Hoar RM, Agnish ND, Benke PJ. Retinoic Acid Embryopathy. *N Eng J Med* 1985;313(14):313(14):837-41.
6. Schiavinato AM, Baldan C, Melatto L, Lima LS. Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. *J Health Sci Inst* 2010;28(1):50-2.
7. Sen MT, Rojas CH, Bravo EC. Embriopatía por isotretinoína: Un daño evitable. *Rev Méd Chile* 2008;136:763-6.
8. Calsani ICA, Lopes DV, Pessina LL. A influência da ataxia cerebelar progressiva na marcha humana. *Fisioter Bras* 2008;9(6):427-31.
9. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Controle Motor: Teoria e aplicações práticas. Traduzido por Gianini ML. Barueri: Manole; 2003.
10. Gração DC, Santos MGM. A percepção materna sobre a paralisia cerebral no cenário da orientação familiar. *Fisioter Mov* 2008;21(2):107-13.
11. Santos S, Dantas L, Oliveira JA. Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos da coordenação. *Rev Paul Educ Fis* 2004;18:33-44.
12. Willricich A, Azevedo CCF, Fernandes JO. Desenvolvimento motor na infância: influência dos fatores de risco e programas de intervenção. *Rev Neurocienc* 2009;17(1):51-56.
13. Hallal CZ, Marques NR, Bracciali LMP. Aquisição de habilidades funcionais na área de mobilidade em crianças atendidas em um programa de estimulação precoce. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum* 2008;18(1):27-34.
14. Martins DP, Iop RR. Método Halliwick como abordagem terapêutica em uma paciente com esclerose lateral amiotrófica. [citado 2011 Nov 17]. Disponível em: URL: <http://www.fisio-b.unisul.br/Tccs/04b/debora/artigodeborapereiramartins.pdf>
15. Cantos GA. Associação das Técnicas das técnicas de Watsu e Halliwick com a Biodanza® aquática, como forma de melhorar o estresse psicológico de pacientes com doença crônica. *Rev Pensamento Biocêntrico* 2008;9(1).

16. Aquabrazil. Prazer de estar na água. [citado 2011 Nov 08]. Disponível em: URL: <http://www.aquabrazil.info/halliwick.shtml>
17. Bonomo LMM, Castro VC, Maciel D. Hidroterapia na aquisição da funcionalidade de crianças com paralisia cerebral. *Ver Neurocienc* 2007;15/2:125-30.
18. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol* 2000;10(5):361-74.
19. Russel DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. Medida de Função Motora Grossa (GMFM66 & GMFM88): manual do usuário. Traduzido por Cyrillo LTG e Galvão MCS. São Paulo: Memnom; 2011.
20. Moritani T, Muro M, Nagata A. Intramuscular and surface electromyogram changes during muscle fatigue. *J Appl Physiol* 1986;60(4):1179.
21. Brogren E, Hadders-Algra M, Forssberg H. Postural control in sitting children with cerebral palsy. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 1998;22(4):591-6.
22. Pavão SL, Santos AN, Oliveira AB, Rocha, NACF. Functionality level and its relation to postural control during sitting-to-stand movement in children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities* 2014;35(2):506-11.
23. Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. Reabilitação aquática. São Paulo: Manole; 2000.
24. Freitas Júnior GC. A cura pela água - hidrocinesioterapia. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro; 2005.
25. Silva JB, Braco FR. Fisioterapia aquática funcional. São Paulo: Artes Médicas; 2011.
26. Castoldi A, Périco E, Grave M. Avaliação da força muscular e capacidade respiratória em pacientes com síndrome de Down após Bad Ragaz. *Rev Neurocienc* 2012;20(3):386-39.
27. Fougo T. Avaliação da representação espacial do corpo em crianças com paralisia cerebral tendo como referência o método Halliwick: três estudos de caso [monografia]. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade de Porto; 2009.
28. Castro TM, Leite JMRS, Vitorino DFM, Prado GF. Síndrome de Rett e hidroterapia: estudo de caso. *Rev Neurocienc* 2004;12(2).
29. Duarte M. Princípios físicos da interação entre ser humano e o ambiente aquático [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo. Escola de Educação Física e Esporte. Laboratório de Biofísica; 2004.
30. Navarro FM, Machado BBX, Néri AD, Ornellas E, Mazetto AA. A importância da hidrocinesioterapia na paralisia cerebral: relato de caso. *Neurocienc* 2009;17(4):371-5.
31. Gabilan YPL, Perracini MR, Munhoz MSL, Ganança FF. Fisioterapia Aquática para reabilitação vestibular. *Acta ORL* 2006;(25-30).
32. Aidar FJ, Carneiro A, Silva A, Reis V, Garrido N, Vieria R. Paralisia cerebral e atividades aquáticas: aspectos ligados à saúde e função social. *Rev Motricidade* 2006;2(2):109-16.



Vem aí, na edição de
novembro /dezembro
da revista Fisioterapia
Brasil um Caderno
especial de Pilates

Fisioterapia Brasil