

# Efeito postural agudo da fisioterapia aquática na encefalopatia crônica não progressiva da infância

*Postural Acute Effect of an Aquatic Physical Therapy on Chronic Non Progressive Encephalopathy of Infancy*

**Bruna Yamaguchi<sup>1</sup>, Franciele Cristina Ferreira de Souza<sup>2</sup>, Isabela Lucia Pelloso Villegas<sup>3</sup>, Izabel Sampaio Gluszewicz<sup>2</sup>, Vera Lúcia Israel<sup>4</sup>**

## RESUMO

**Objetivo.** Avaliar o efeito agudo de um procedimento de Fisioterapia Aquática, no alinhamento e simetria de tronco de crianças com Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância (ECNPI). **Método.** Aplicou-se a fotometria como instrumento de avaliação, comparando-se pré e pós intervenção aquática, observando os efeitos agudos de uma única sessão, com duração de 30 minutos, em quatro sujeitos quadriparéticos espásticos, com média de idade 12,75 anos. Realizaram-se demarcações dos pontos anatômicos: acrômios, últimas costelas e espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS), foto na postura sentada em cadeira de rodas. Utilizou-se o software Corel Draw para identificação de alterações na postura comparando a altura entre os pontos demarcados no plano horizontal. Para fidedignidade dessas medidas, utilizou-se o Coeficiente de Correlação Intraclass (ICC), que verifica possíveis erros de medidas dependentes do avaliador. **Resultados.** O ICC resultou em 0,95. Observou-se que houve maior alinhamento e simetria corporal nos quatro sujeitos após a intervenção ( $p<0,05$ ) e entre os pontos acrômios (0,02), EIAS (0,03) e não houve diferença entre últimas costelas (0,48). **Conclusão.** Neste estudo, concluiu-se que a Fisioterapia aquática apresentou um efeito agudo positivo na postura de crianças com ECNPI avaliadas.

**Unitermos.** Fisioterapia, Hidroterapia, Postura, Paralisia Cerebral

**Citação.** Yamaguchi B, Souza FCF, Villegas ILP, Gluszewicz IS, Israel VL. Efeito postural agudo da fisioterapia aquática na encefalopatia crônica não progressiva da infância.

Trabalho realizado na Universidade Federal do Paraná, em parceria com a Instituição Pequeno Cotolengo Paranaense Dom Orione, Curitiba-PR, Brasil.

1. Fisioterapeuta, Mestranda, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.
2. Fisioterapeuta.
3. Fisioterapeuta, Mestre pela Universidade Federal do Paraná, Docente da Faculdade Dom Bosco, Curitiba-PR, Brasil.
4. Fisioterapeuta, Doutora, Docente da Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.

## ABSTRACT

**Objective.** To evaluate the acute effect of an Aquatic Physiotherapy procedure, in the alignment and symmetry of the trunk of children with Chronic Non Progressive Encephalopathy (ECNPI). **Method.** Photometry was applied as an evaluation process to compare pre and post aquatic intervention, observing the acute effects of a single aquatic session, with 30 minutes duration, in which four subjects quadriplegics and spastics, with an average age of 12.75 years. Demarcations were made from the anatomical points: acromions, the last ribs and anterior superior iliac spines (ASIS), a picture of the sitting posture in a wheelchair. Corel Draw software was used for identification of alterations in posture in the corporeal symmetry and alignment, comparing the height between the marked points, in the horizontal plane. **Results.** The Intraclass Correlation (ICC) resulted in 0.95. It was observed that greater corporeal alignment and symmetry was achieved in the four subjects ( $p<0.05$ ) between acromial points (0.02), ASIS (0.03), and there was no difference in the last ribs (0.48). **Conclusion.** In this study, it is concluded that Aquatic Physical Therapy brought a positive acute effect in the posture of children with ECNPI.

**Keywords.** Physical Therapy, Hydrotherapy, Posture, Cerebral Palsy

**Citation.** Yamaguchi B, Souza FCF, Villegas ILP, Gluszewicz IS, Israel VL. Postural Acute Effect of an Aquatic Physical Therapy on Chronic Non Progressive Encephalopathy of Infancy.

## Endereço para correspondência

Vera Lúcia Israel  
R. Dr. Correia Coelho, 744  
CEP 80210-350, Curitiba-PR  
E-mail: [veral.israel@gmail.com](mailto:veral.israel@gmail.com)  
ou [brunayamaguchi@hotmail.com](mailto:brunayamaguchi@hotmail.com)

Relato de Caso  
Recebido em: 26/06/14  
Aceito em: 03/02/15

Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

Na Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância (ECNPI), popularmente conhecida como Paralisia Cerebral (PC), ocorre uma lesão não progressiva no encéfalo humano imaturo. A lesão encefálica não evolui, porém gera consequências específicas, conforme a sua localização<sup>1</sup>. Esta lesão interfere na maturação do sistema nervoso central (SNC), causa desordens de postura e movimento, limitando atividades<sup>2</sup>. Como características destacam-se as alterações motoras e/ou sensoriais, comprometendo o tônus postural, o que leva a mecanismos atípicos no desenvolvimento, modificando a aquisição de reações, padrões funcionais de postura e de movimento<sup>3</sup>.

A motricidade alterada pode comprometer outras dimensões físicas, como por exemplo, pela assimetria corporal levar a modificações de comprimento do músculo e possíveis deformidades ósseas<sup>1,4</sup>. Os distúrbios motores, que se caracterizam pela alteração tônica levando a falta de controle sobre os movimentos, podem alterar as habilidades de posicionamentos, alinhamentos corporais e de mudanças de posição, com consequentes modificações de reações de retificação, da coordenação e do equilíbrio corporal<sup>5</sup>.

A alteração mais frequente no tônus muscular na ECNPI é a espasticidade que consiste em um aumento da excitabilidade gama, principalmente da musculatura antigravitacional. As alterações de tônus modificam o equilíbrio, a coordenação motora e dificultam o controle postural. Assim, a espasticidade também pode alterar a simetria corporal<sup>4,6</sup>.

Em contrapartida, desenvolver as habilidades motoras melhora o equilíbrio, a coordenação, tem consequente ganho postural e melhora na simetria<sup>5,6</sup>.

As atividades e o meio em que a pessoa com ECNPI vive são fundamentais para estabelecer esquemas funcionais, atitudes, percepções de mundo e possibilidades motoras, para que ocorram as adaptações e ajustes da neuroplasticidade, no decorrer do seu desenvolvimento<sup>7,8</sup>.

A Fisioterapia, de forma geral, tem enfoque nas necessidades da pessoa com ECNPI. Não proporciona apenas intervenções para o tônus alterado, mas enfatiza o treinamento das funções motoras, compostas de reações posturais e movimentos voluntários. Além de ampliar a

variedade de habilidades motoras e treinar o melhor padrão de desempenho, prevenindo, desta maneira, deformidades ósseas e concentrando-se em deformidades já estabelecidas ou quaisquer potenciais que possam bloquear uma função<sup>9</sup>.

Dentre estas possibilidades de atendimento da Fisioterapia, para estes pacientes, está a Fisioterapia Aquática<sup>10</sup>. As propriedades físicas da água, com os princípios da termodinâmica e hidrodinâmica, descritos pelos princípios de Pascal e de Arquimedes e suas características biomecânicas, são positivos para a reabilitação cinética-funcional<sup>11-13</sup>.

A intervenção terapêutica realizada na água aquecida pode possibilitar ações que no solo não seriam possíveis. Por tratar-se de um meio que minimiza a ação da gravidade, e por consequência, funcionaliza o tônus da musculatura espástica, diminui os movimentos involuntários, melhora o equilíbrio, a percepção corporal, a coordenação motora e ativa alguns aspectos do controle motor<sup>14</sup>. Ainda é possível favorecer a estimulação da musculatura alterada pela paresia, facilitar a postura, assim como estimular, em condições especiais, a marcha e as reações de endireitamento, também prevenindo deformidades e atrofias<sup>10,12</sup>.

A partir de estudos da Fisioterapia aquática e de sujeitos com necessidades especiais, houve uma proposta de intervenção em piscina, com a utilização de cinco fases<sup>12</sup> denominadas de ambientação, domínio do meio líquido, relaxamento, exercícios terapêuticos especializados e condicionamento orgânico global. Estas fases são para que o paciente estimule o seu aprendizado motor durante a terapia. Este programa foi inicialmente desenvolvido com um grupo pessoas com lesão medular, visando à possibilidade de treino das habilidades motoras, em meio líquido, com o objetivo direcionado para a aquisição da funcionalidade.

Assim, os exercícios aquáticos, quando bem planejados e adaptados às condições de cada paciente, poderão aumentar o repertório motor e facilitar o movimento<sup>10</sup>.

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito agudo da intervenção de um procedimento de Fisioterapia Aquática (hidroterapia) em piscina aquecida, no alinhamento e simetria de tronco de crianças com ECNPI.

## MÉTODO

### Amostra

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos da UFPR, parecer número 1018.143.10.09.

Participaram do estudo quatro crianças, sendo três do sexo feminino e um masculino, com idade de  $12,75 \pm 0,5$  anos e diagnóstico de ECNPI, moradoras de uma instituição de longa permanência para pessoas com alterações e/ou síndromes neurológicas, localizada na cidade de Curitiba-PR. Foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios: ser interno desta instituição; possuir diagnóstico clínico de ECNPI do tipo quadriparética espástica; possuir liberação médica para participação em atividade aquática e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo responsável institucional.

Os critérios de exclusão foram não possuir liberação médica; ter alguma patologia que o impedissem o sujeito de estar em meio líquido; alteração de pele, feridas abertas; febre; incontinência urinária ou fecal; infecção urinária; possuir cateter, bolsa de colostomia, sondas e ou similares, que a impeça de estar na piscina.

### Procedimento

Na tentativa de aprimorar o processo de avaliação fisioterapêutica relacionado às terapias em piscina aquecida, foi proposto o controle do alinhamento corporal na ECNPI, analisado por meio da fotometria na postura sentada, antes e após a intervenção hidroterapêutica. Esta avaliação identifica desvios e possíveis alterações posturais. A avaliação adotou uma sequência desenvolvida pelas pesquisadoras (Figura 1).

O protocolo de fotometria teve início com a preparação do ambiente: calibração dos instrumentos e demarcação das distâncias entre câmera fotográfica e cadeira de rodas. A cadeira de rodas foi colocada com a parte posterior encostada numa parede, a uma distância de 150 cm do tripé da câmera fotográfica e a altura da câmera em metade da altura da criança na cadeira de rodas, afim de reduzir distorções de imagem (Figura 2). Adotada a postura sentada na cadeira de rodas para todos os participantes, para a avaliação. Em seguida as demarcações anatômicas, em vista anterior, com fita adesiva, nos pontos anatômicos: acrônio, última costela e espinha ilíaca

Figura 1. Delineamento da pesquisa.



antero-superior (EIAS) bilateralmente.

Na sequência desta avaliação, a intervenção aquática foi realizada por fisioterapeuta com experiência em Fisioterapia aquática. Realizou-se a intervenção aquática, em piscina aquecida, com temperatura entre 33°C e 35°C. O procedimento aquático buscou os benefícios terapêuticos de relaxamento corporal; para o alinhamento e simetria postural da criança especial. As estratégias motoras foram baseadas no programa de intervenção em Fisioterapia aquática<sup>12</sup>, com critérios de aprendizagem e habilidades motoras aquáticas a serem aplicados em fases metodológicas de intervenção.

As fases correspondem a Ambiente no meio líquido que inclui as entradas e saídas da piscina, busca adaptação do corpo e sua posição na água, controle respiratório e vivência das propriedades físicas do meio aquático. A fase de domínio do meio líquido contou com

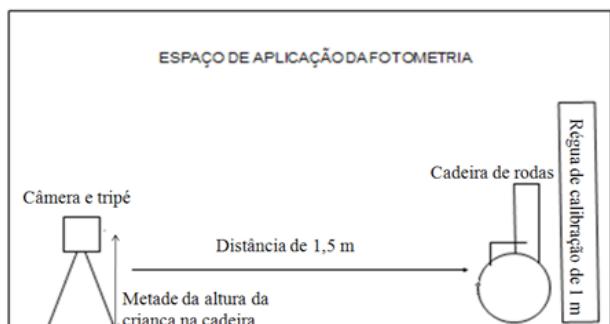


Figura 2. Representação do ambiente de coleta para fotometria.

tes. Fase de relaxamento, importante quando há espasticidade, hipertonia ou tensão, usando para isso, além da água aquecida, movimentos suaves, sinuosos e deslizamentos. Na fase de exercícios terapêuticos especializados: habilidades de equilíbrio que incluem exercícios estáticos e dinâmicos; conforme o caso, andar com e sem apoio, com aproveitamento de fluxo e resistência. E na fase de condicionamento orgânico global, que visa à condição cardiorrespiratória não foi aplicada no atendimento na Fisioterapia aquática<sup>12</sup>.

Os efeitos das propriedades físicas da temperatura da água aquecida, e de outras propriedades aquáticas como viscosidade, empuxo, pressão hidrostática e fluxos laminar e turbulento, estimularam os ajustes posturais e alinhamento corporal da criança com lesão neurológica. Todos os cuidados éticos de pesquisa em saúde com seres humanos foram respeitados. O tempo total de intervenção foi de 30 minutos, realizada individualmente.

A avaliação fotométrica foi realizada novamente, com os mesmos parâmetros da pré intervenção. Os dados obtidos com a fotometria foram aferidos com o Software Corel Draw 8.0. A análise das imagens captadas antes e após a intervenção fisioterapêutica foi realizada com o objetivo de verificar os efeitos da Fisioterapia aquática na simetria corporal. Foi comparada a altura entre os dois acrônios, entre as EIAs e entre as últimas costelas, em cada sujeito, bilateralmente no plano horizontal, mensurando seu desvio quanto a este plano.

Para validação do Coeficiente de Correlação Intraclass (ICC) inter-examinadores foi realizada a análise da demarcação dos pontos anatômicos por três avaliadores independentes, partindo da utilização das mesmas imagens.

### Análise estatística

Os dados foram analisados para normalidade com Teste de Shapiro-Wilk, no Software Statistica 7.0. Sendo de distribuição normal, foram comparados dados pré e pós intervenção por meio do teste t de Student, com a utilização do Microsoft Excel 2002. A significância adotada para os testes estatísticos foi  $p < 0,05$ . A análise do Coeficiente de Correlação Interclasse (ICC) inter-examinadores foi realizada pelo programa SPSS 15.0.

## RESULTADOS

O ICC inter-examinadores entre avaliadores resultou 0,95, o que indica uma confiabilidade inter-examinadores excelente<sup>15</sup>.

Após a intervenção com a Fisioterapia aquática observou-se melhor alinhamento e simetria corporal do tronco (Tabela 1 e Figura 3), nos quatro sujeitos entre os pontos nos acrônios ( $p=0,02$ ) e EIAs ( $p=0,03$ ). Nos pontos demarcados nas costelas as modificações no alinhamento corporal não houve diferença, nos quatro sujeitos ( $p=0,48$ ).

## DISCUSSÃO

A melhora no alinhamento do tronco nos quatro sujeitos observados, entre os pontos anatômicos entre acrônios e EIAs pode ter sido influenciada por alguns fatores. A própria temperatura da água, através do calor reduz a sensibilidade das terminações sensoriais, os músculos são aquecidos e o tônus diminui, levando ao relaxamento muscular<sup>16</sup>. Porém, sabe-se que somente a imersão em água aquecida não consegue otimizar os ajustes cor-

	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
	ACRÔNIOS ( $p=0,022742$ )		COSTELAS ( $p=0,484382$ )		EIAs ( $p=0,033388$ )	
<b>Sujeito 1</b>	1,47	0	1,76	2,06	2,5	1,76
<b>Sujeito 2</b>	5,73	3,26	0,88	4,11	6,61	2,06
<b>Sujeito 3</b>	6,02	1,62	7,2	1,03	4,85	0
<b>Sujeito 4</b>	4,7	2,35	5,44	1,32	5,58	1,47

*Tabela 1.* Valores, em centímetros, da aferição da diferença horizontal entre os pontos anatômicos demarcados, para cada participante, na avaliação pré e pós intervenção aquática.

Figura 3. Imagens de um dos sujeitos avaliados durante o procedimento Pré e Pós intervenção (com autorização do responsável).



porais necessários para aquisição motora funcional. Ainda temos as facilitações das reações de endireitamento e equilíbrio, visto que por não existirem pontos de apoio e fixações na piscina o paciente deve promover as alterações posturais de adaptação<sup>10</sup>.

Outro fator que pode justificar esse efeito agudo é a busca por equilíbrio corporal nos sujeitos, que precisam realizar um aprimoramento na simetria de tronco, quando estavam imersos na água, devido fatores como: adequação tônica, dissociação de cinturas, fortalecimento da musculatura extensora, de tronco e abdominal, além da utilização de novos movimentos funcionais<sup>17,18</sup>. Desta forma o indivíduo desenvolveu novas estratégias motoras para seu controle postural. O sistema postural é capaz de reorganizar e adequar-se a informações sensoriais disponíveis, para melhora do controle da postura em ambientes que possibilitam reajustes posturais, sem pontos de apoio<sup>17,18</sup>.

Sendo assim, o ambiente aquático auxiliou na manutenção da estabilidade, proporciona uma estimulação sensorial diferenciada, provocando as potencialidades plásticas do SNC, propondo estímulos sensitivos e motores promovendo uma maior capacidade funcional<sup>18</sup>.

O resultado de melhora no alinhamento do presente estudo corrobora com os achados de estudo no qual

também observaram a melhora, em graus, por fotometria, com relação à linha média, do alinhamento e simetria da cabeça, ombro e tronco em paciente com síndrome de Pusher, na posição sentada após 16 sessões de Fisioterapia aquática<sup>18</sup>. Este estudo citado utiliza a avaliação do participante na postura sentada. Porém são escassos os achados no que tange a fotometria, ou outro modelo de avaliação postural, em cadeirantes.

Um estudo de revisão sistemática indica que programas de exercícios aquáticos podem beneficiar pacientes de ECNPI e que além da utilização da água aquecida com uma abordagem hidroterapêutica, deve-se atentar para o alinhamento biomecânico correto, com objetivo de gerar benefícios estruturais e funcionais<sup>2,19</sup>.

Indica que ainda são insuficientes os estudos sobre a hidroterapêutica em indivíduos com ECNPI<sup>2</sup>. Estudos de alta evidência científica são escassos.

No presente estudo, buscaram-se novas estratégias fisioterapêuticas no atendimento em Fisioterapia aquática com pacientes de ECNPI severamente comprometidos, principalmente no que diz respeito a adequação postural em quadriparéticos. A aquisição de habilidades motoras na ECNPI são inversamente proporcionais ao grau de comprometimento. Em pacientes com pouco comprometimento os resultados são mais facilmente observados, devido a seu menor déficit motor e consequente possibilidade de aquisição de movimentos funcionais. Nos pacientes com quadriplegia espástica, no qual o comprometimento motor é grave, o objetivo da Fisioterapia aquática está relacionado com a melhora na simetria e no alinhamento postural. Estes objetivos foram alcançados com o protocolo proposto pelo presente estudo.

As limitações do estudo foram o número reduzido de participantes e a avaliação postural limitada à vista anterior.

## CONCLUSÃO

A Fisioterapia aquática gerou efeito agudo para o melhor alinhamento postural, adotando como referência os pontos anatômicos do acrômio e espinha ilíaca ântero-superior, no grupo estudado. O estudo auxilia com as primeiras evidências sobre a Fisioterapia aquática na postura de crianças com ECNPI e a proposta de avaliação

postura fotométrica na cadeira de rodas.

## REFERÊNCIAS

- 1.Rotta NT. Paralisia Cerebral, novas perspectivas terapêuticas. *J Pediatr* 2002;78:50-4.
- 2.Jacques KC, Drumond NR, Andrade SAF, Chaves-Júnior IP, Toffo WC. Eficácia da hidroterapia em crianças com encefalopatia crônica não progressiva da infância: revisão sistemática. *Fisioterov* 2010;23:53-61. [dx.doi.org/10.1590/S0103-5150201000100005](https://doi.org/10.1590/S0103-5150201000100005)
- 3.Weinert LVC, Bellani CDF. Fisioterapia em pediatria. Curitiba: Omnipax; 2011, 350p.
- 4.Iwabe C, Piovesana AMSG. Estudo comparativo do tono muscular na paralisia cerebral tetraparética em crianças com lesões predominantemente corticais ou subcorticais na tomografia computadorizada de crânio. *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61:617-20. [dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2003000400017](https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000400017)
- 5.Mancini MC, Fiúza PM, Rebelo JM, Magalhães LC, Coelho ZAC, Paixão ML, et al. Comparação de desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. *Arq Neuropsiquiatr* 2002;60:446-52. [dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2002000300020](https://doi.org/10.1590/S0004-282X2002000300020)
- 6.Mota AP, Pereira JS. Influência da Fisioterapia nas alterações motoras em crianças com paralisia cerebral. *Fisioter Bras* 2006;7:209-12.
- 7.Vasconcelos RLM, Moura TL, Campos TF, Lindquist ARR, Guerra RO. Avaliação do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral de acordo com níveis de comprometimento motor. *Rev Bras Fisioter* 2009;13:390-7.
- 8.Silva JO, Martins JC, Morais RLS, Gomes WF. Influência de estimulação aquática no desenvolvimento de crianças de 0 a 18 meses: um estudo piloto. *Fisioter Pesqui* 2009;16:335-40.
- 9.Díez EG. Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos. *Fisioterapia* 2004;26:25-35. [dx.doi.org/10.1016/S0211-5638\(04\)73080-1](https://doi.org/10.1016/S0211-5638(04)73080-1)
- 10.Biasoli MC, Machado MC. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. *Rev Bras Med* 2006;63:225-37.
- 11.Caromano FA, Candeloro JM. Fundamentos da hidroterapia para idosos. *Arq Cienc Saúde Unipar* 2001;5:187-95.
- 12.Israel VL, Pardo MBL. Hidroterapia: proposta de um programa de ensino no trabalho com lesado medular em piscina térmica. *Fisioter Mov* 2000;13:111-27.
- 13.Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. *Rev Bras Fisioter* 2008;12:56-63. [dx.doi.org/10.1590/S1413-35552008000100011](https://doi.org/10.1590/S1413-35552008000100011)
- 14.Rosa GKB, Marques I, Medina-Papst J, Gobbi TB. Desenvolvimento motor de criança com paralisia cerebral: avaliação e intervenção. *Rev Bras Educ Espec* 2008;14:163-76. [dx.doi.org/10.1590/S1413-65382008000200002](https://doi.org/10.1590/S1413-65382008000200002)
- 15.Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research applications to practice. 2<sup>a</sup> ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2000, 892p.
- 16.Melo FR, Alves DAG, Leite JMRS. Benefícios da hidroterapia para espasticidade em uma criança com hidrocefalia. *Rev Neurocienc* 2012;20:415-21. [dx.doi.org/10.4181/RNC.2012.20.707.7p](https://doi.org/10.4181/RNC.2012.20.707.7p)
- 17.Trindade KGR, Ceslestino ML, Barella AMF. Utilização da informação visual no controle postural de crianças com paralisia cerebral. *Fisioter Mov* 2013;26:107-14. [dx.doi.org/10.1590/S0103-51502013000100012](https://doi.org/10.1590/S0103-51502013000100012)
- 18.Meneghetti CHZ, Basqueira C, Fioramonte C, Ferracini-Júnior LC. Influência da Fisioterapia aquática no controle de tronco na Síndrome de Pusher: estudo de caso. *Fisioter Pesq* 2009;16:269-73. [dx.doi.org/10.1590/S1809-29502009000300014](https://doi.org/10.1590/S1809-29502009000300014)
- 19.Gorter JW, Currie SJ. Aquatic Exercise Programs for Children and Adolescents with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Do We Go? *Int J Pediatr* 2011;2011:712165. [dx.doi.org/10.1155/2011/712165](https://doi.org/10.1155/2011/712165)