

ATIVIDADE AQUÁTICA E PARALISIA CEREBRAL

Fábio Augusto Silva Vila Nova¹

Resumo:

A paralisia cerebral é uma patologia crônica que acompanha os indivíduos desde a infância e que influencia diretamente a postura e o movimento. Estes fatores podem influenciar na atividade física, colocando esta população em maior risco para complicações secundárias a um estilo de vida inativo, como hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares. O objetivo deste artigo foi analisar os dados da literatura sobre os benefícios da participação e atividade de crianças, adolescentes e adultos com paralisia cerebral em atividades aquáticas. Essa revisão aborda estudos publicados entre os anos de 1981 e 2011, obtidos por buscas em bancos de dados eletrônicos PUBMED, Scielo, PEDro, Cochrane, Eric, CINAHL, Sportdiscuss e Embase, que totalizaram 17 artigos. Os estudos apontam o potencial destas atividades para os indivíduos com paralisia cerebral, ressaltando os benefícios e facilitação proporcionada pelas propriedades físicas da água na atividade neste meio. Em alguns estudos podem-se observar ganhos na função motora grossa, com reflexos positivos na funcionalidade. A carência de amostras mais amplas e de ensaios clínicos randomizados na literatura dificulta a proposição de orientações gerais para esta população com relação à frequência, intensidade e duração das atividades aquáticas, tornando necessário avaliar com atenção os resultados desta revisão.

Palavras-chave: paralisia cerebral, atividade aquática, exercícios aquáticos, natação, hidroterapia

AQUATIC ACTIVITIES AND CEREBRAL PALSY

Abstract:

Cerebral palsy is a chronic disorder that accompanies the individual from childhood, and which directly influences posture and movement. These factors may lead to a restriction in physical activity, placing this population at higher risk for complications secondary to an inactive lifestyle, such as hypertension, diabetes and cardiovascular disease. The aim of this paper is to analyze the literature on benefits of participation and activity of children, adolescents and adults with cerebral palsy in aquatic activities. This review covers studies published between 1981 and 2011, obtained by searches of electronic databases PUBMED, Scielo, PEDro, Cochrane, Eric, CINAHL, Sportdiscuss, EMBASE totaling 17 articles. The studies indicate the potential of these activities for individuals with cerebral palsy, emphasizing the benefits and facilitation provided by the physical properties of water in the activity. In some studies we can see gains in gross motor function, with positive impact on functionality. The lack of larger samples and randomized clinical trials in the literature makes it difficult to propose general guidelines for this population with regard to frequency, intensity and duration of aquatic activities, making it necessary to carefully evaluate the results of this review.

Keywords: cerebral palsy, aquatic activity, aquatic exercise, swimming, hydrotherapy

¹ Instituição/Afiliação: Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação

INTRODUÇÃO

Atualmente, sabe-se que a inatividade física é um fator de risco para a ocorrência de doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, hipertensão e depressão (WARBURTON *et al.*, 2006) e que os indivíduos com doenças crônicas e deficiências motoras estão mais propensos a terem um estilo de vida sedentário (DURSTINE *et al.*, 2000). Para esta população, estes aspectos propiciam a ocorrência de um ciclo de descondicionamento que pode resultar na incapacidade dos diferentes sistemas fisiológicos, resultando em uma deterioração física e uma subsequente redução na atividade física (BAR-OR & ROWLAND, 2004). Segundo Durstine (2000), este ciclo pode levar a uma redução na saúde global e qualidade de vida do indivíduo, podendo causar diminuição na capacidade aeróbia, autoconceito, interação, socialização e maior dependência de terceiros para atividades de vida diária. Nesse sentido, Warburton (2006) ressalta que a participação em programa de atividade física regular seria determinante para minimizar os efeitos secundários da inatividade física.

A paralisia cerebral é uma desordem da postura e do movimento que perpassa todas as fases do desenvolvimento da criança, acompanhando o indivíduo por toda a vida (BRAGA & CAMPOS DA PAZ, 2005). Maher *et al.* (2007) relatam que adolescentes com paralisia cerebral são menos ativos que seus pares e se envolvem em atividades físicas menos intensas e mais solitárias. Imms *et al.* (2007) pontuam que as crianças australianas com paralisia cerebral apresentam padrão de participação com maior predominância de atividades recreativas informais, de menor intensidade, frequência e duração, realizadas mais frequentemente em casa, com a participação de pais e familiares. Verschuren & Takken (2010) observaram que as crianças e adolescentes com paralisia cerebral, com comprometimento motor leve, apresentam capacidade aeróbia significativamente menor que os seus pares.

Por estes motivos, nos últimos dez anos, temos visto um aumento significativo nos estudos que avaliam as respostas a programas de atividade física na população com paralisia cerebral. A literatura tem descrito que a participação em programas de exercícios estruturados e supervisionados pode proporcionar ganho de força muscular (DAMIANO *et al.*, 1995; DODD *et al.*, 2002) e aumento da capacidade aeróbia (VERSCHUREN *et al.*, 2007) em crianças e adolescentes com paralisia cerebral. Os programas de reabilitação para estes indivíduos vêm incorporando a atividade física como forma de minimizar intercorrências decorrentes da inatividade, incentivar uma postura mais pró-ativa com relação ao estilo de vida e saúde (DAMIANO, 2009). Gorter (2009) ressalta que a adesão a programas de

atividade física regular por crianças e adolescentes pode favorecer na formação de adultos fisicamente ativos, saudáveis e felizes. Observa-se que pelo fato da família exercer papel fundamental na reabilitação das crianças com paralisia cerebral, ela tem sido o foco em programas de reabilitação em todo o mundo, com ações direcionadas à estimulação global e cuidados com a criança, incluindo a participação em atividades lúdicas, recreativas e esportivas (BAMM & ROSEMBAUM, 2008; BRAGA & CAMPOS DA PAZ, 2005).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) postula na Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (WHO, 2002), que fatores ambientais e pessoais interagem com a condição de saúde, apontando a importância de uma abordagem biopsicossocial no tratamento e acompanhamento longitudinal das condições de saúde. A OMS propõe uma definição de termos com o intuito de propiciar linguagem comum entre os profissionais de saúde, de forma a facilitar a comunicação e interpretação das informações clínicas e experimentais. Nesse sentido, define-se a *funcionalidade* como “todas as funções corporais, atividades e participação” de um indivíduo. Sendo que, as *funções corporais* podem ser definidas como as “funções fisiológicas dos sistemas corporais”, a *atividade* seria “a execução de uma tarefa ou ação pelo indivíduo”, e a *participação* como o “envolvimento em situações da vida” (WHO, 2002). Desta forma, o olhar sobre as condições de saúde pôde ser ampliado com a inclusão de fatores ambientais e psicossociais, que podem vir a influenciar a funcionalidade do indivíduo.

Nesse sentido, este estudo de revisão teve como objetivo levantar dados na literatura sobre os benefícios da participação e atividade de crianças, adolescentes e adultos com paralisia cerebral em programas de atividades aquáticas. Realizou-se pesquisa bibliográfica em bancos de dados de saúde (PUBMED, Scielo, PEDro, Cochrane, Eric, CINAHL, Sportdiscuss, Embase), utilizando as palavras-chave e delimitadores em várias combinações (paralisia cerebral; atividades aquáticas; natação; hidroterapia e exercícios aquáticos). Os critérios para inclusão foram: artigos originais publicados no período de 1981-2011, em língua inglesa e portuguesa, relacionados à atividade aquática na paralisia cerebral, conforme os delimitadores supracitados. Após pesquisa inicial e seleção, realizou-se uma nova busca nas referências bibliográficas destes artigos, resultando em um total de 17 artigos selecionados para esta revisão.

PARALISIA CEREBRAL

A paralisia cerebral descreve um grupo de distúrbios permanentes do desenvolvimento do movimento e da postura, causando limitação na atividade, que são atribuídos a distúrbios não progressivos que ocorreram no período de desenvolvimento do cérebro do feto e da criança (ROSEMBAUM *et al.*, 2006). Segundo estes autores, as distúrbios motoras da paralisia cerebral são geralmente acompanhadas por distúrbios da sensação, percepção, cognição, comunicação, e comportamento, pela epilepsia e problemas musculoesqueléticos secundários. A prevalência da paralisia cerebral vem aumentando ao longo dos anos, de uma relação 1,5 para cada 1.000 nascimentos na década de 60, para 2,5 casos nos anos 90, sendo hoje a principal causa de incapacidade na infância (ODDING *et al.*, 2006).

Os fatores de risco mais prevalentes são o baixo peso ao nascimento, infecções maternas gestacionais e gestações múltiplas (ODDING *et al.*, 2006). A paralisia cerebral pode ser classificada como espástica, discinética (movimentação involuntária), mista (componentes de espasticidade e movimentação involuntária), atáxica ou hipotônica, com maior apresentação da forma espástica (BRUNSTROM, 2001). A espasticidade pode ser definida como uma distúrbio no controle sensorio-motor, resultante de uma lesão do neurônio motor superior, apresentando-se como uma intermitente ou persistente ativação involuntária dos músculos (PANDYAN *et al.*, 2005). É um sinal presente na forma espástica e mista da paralisia cerebral, que causa fraqueza muscular, cocontração, diminuição no controle motor seletivo, limitação da amplitude de movimentos e, por conseguinte, na função motora grossa e fina do indivíduo (BRUNSTROM, 2001). Este autor ressalta que estes fatores têm grande influência no equilíbrio, coordenação e força, causando limitações nas atividades de vida diária, mobilidade e independência desta população.

A função motora grossa, ou ampla, relaciona-se à motricidade em tarefas como sentar, engatinhar, andar, correr e pular, que podem estar comprometidas nos indivíduos com paralisia cerebral (RUSSEL *et al.*, 1993). Com estes, tem-se utilizado o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS), que os classifica de acordo com a sua capacidade para o controle do tronco e mobilidade (PALISANO *et al.*, 1997). Este sistema de classificação é dividido em cinco níveis, que podem variar de um comprometimento motor leve (nível I), onde o indivíduo é capaz de andar sem auxílio e executar tarefas motoras como correr e pular, a um comprometimento mais importante (nível V), onde observamos total dependência para a mobilidade e autocuidado. Tem sido utilizado como referência para acompanhar o desenvolvimento motor de crianças com paralisia cerebral, a partir de 2 até 18 anos (PALISANO *et al.*, 2008). Segundo PALISANO *et al.* (2007), a função motora grossa

na paralisia cerebral pode influenciar na participação e atividade física diária, indicando ao profissional de saúde e cuidadores o quanto se torna necessário adaptar ou auxiliar o indivíduo nestas atividades. HANNA *et al.* (2009) indicam que as crianças com maior comprometimento motor (níveis III, IV e V) têm maior risco de deterioração da função motora ao longo do tempo, provavelmente relacionados ao aumento do peso corporal decorrente do crescimento; diminuição nos movimentos auto-iniciados; contraturas; fraqueza muscular e aumento no custo energético para realização de tarefas motoras.

Atividade aquática e paralisia cerebral

A impressão de que a atividade de pacientes com paralisia cerebral pode ser facilitada pelas propriedades físicas da água é observada por diversos autores (COLE & BECKER, 2004; SUZUKI *et al.*, 1995; THORPE & REILLY, 2000; GETZ *et al.*, 2006; BALLAZ *et al.*, 2010; FRAGALA-PINKHAM *et al.*, 2009, PEGANOFF, 1984; GETZ *et al.*, 2006; HUTZLER *et al.*, 1998). Getz *et al.* (2006) apontam que as características do empuxo no ambiente aquático possibilitam à criança realizar movimentos que são limitados pela restrição gravitacional no ambiente terrestre. Estes autores acreditam que a pressão hidrostática suporta o corpo em ambiente aquático favorecendo a manutenção do tronco numa postura ortostática, o que permite à criança usar os membros superiores com maior facilidade para reações de proteção e equilíbrio. Além disso, a flutuação favorece os movimentos voluntários iniciados de membros superiores. Getz *et al.* (2006) salientam que a viscosidade da água prolonga o tempo da queda e favorecem a vivência de padrões de movimentos com o centro fora da base de suporte em todos os planos, atividades que são difíceis de explorar em ambiente terrestre devido ao receio de queda. Ballaz *et al.* (2010) apontam ainda a diminuição do impacto articular proporcionado pelo empuxo como benéfico para esta população. Suzuki *et al.* (1995) sugerem que o exercício da marcha na água pode ser tolerado por mais tempo por crianças com paralisia cerebral que apresentam um padrão de marcha do tipo *crouch* e/ou estão em sobrepeso. Fragala-Pinkham *et al.* (2009) apontam o potencial de se explorar as diferentes possibilidades relacionadas à profundidade para estimulação do equilíbrio dinâmico em tarefas em ortostatismo e na marcha. Observaram ainda que a inclusão de atividades aquáticas em programas de reabilitação aumenta a adesão dos participantes ao programa de reabilitação.

Thorpe & Reilly (2000) salientam que as propriedades físicas da água favorecem a atividade de adultos neste ambiente, pelo fato destes estarem em maior risco de apresentar deterioração da funcionalidade com o avançar da idade. Além disso, o treinamento de força

utilizando a resistência da água e de flutuadores pode ser considerado, pensando-se em uma meta funcional do programa de reabilitação (THORPE *et al.*, 2005).

Função respiratória

Hutzler *et al.* (1998a) constatou que um programa de atividades aquáticas, concomitante a um programa de atividades motoras terrestres, resultou em um aumento da função respiratória no grupo experimental. Os autores sugerem que a abordagem aquática parece ser benéfica para o aprimoramento da função muscular respiratória, e que a mudança nas respostas posturais desenvolvidas nas atividades aquáticas pode proporcionar melhor padrão respiratório para as crianças com paralisia cerebral, principalmente àquelas com maior restrição de movimentos. A avaliação específica demonstrou que a capacidade vital é menor na quadriplegia quando comparado com a hemiplegia, ataxia e atetose (HUTZLER *et al.*, 1998a).

Função motora grossa

A avaliação da função motora grossa após a participação em programa de atividades aquáticas aponta para o potencial destas atividades para o aprimoramento desta função (THORPE & REILLY, 2000; BALLAZ *et al.*, 2010; FRAGALA-PINKHAM *et al.*, 2009; THORPE *et al.*, 2005; RETAREKAR *et al.*, 2009; MACKINNON, 1997; KELLY *et al.*, 2009). Thorpe *et al.* (2005) ressaltam que a aplicação de um programa de atividades aquáticas pode ser efetivo para aprimorar a função motora grossa, relacionada a tarefas em ortostatismo. Getz *et al.* (2006) buscaram avaliar a relação da função motora de crianças com alterações neuromotoras em ambiente aquático e terrestre, utilizando instrumentos específicos. Observou que as crianças com maior comprometimento motor (GMFCS III e IV) podem exibir uma maior atividade quando comparamos a atividade na água com as atividades terrestres. Por este motivo, Ballaz *et al.* (2010) e Kelly *et al.* (2009) acreditam que estas crianças apresentam maior potencial para aprimorar seu condicionamento físico na água.

Marcha

A atividade aquática também tem sido estudada para avaliar os benefícios funcionais relacionados à marcha em ambiente terrestre (RETAREKAR *et al.*, 2009; THORPE & REILLY, 2000; GETZ *et al.*, 2006; BALLAZ *et al.*, 2010; FRAGALA-PINKHAM *et al.*, 2009) e para avaliar a diferença entre a marcha realizada em ambiente aquático e terrestre (SUZUKI *et al.*, 1995; ONDRAK & THORPE, 2007). Estudos apontam mudanças positivas

ao final do período de atividades aquáticas, como diminuição no gasto energético (THORPE & REILLY, 2000; GETZ *et al.*, 2006), aumento na velocidade (THORPE & REILLY, 2000; RETAREKAR *et al.*, 2009) e aumento da distância percorrida na marcha (RETAREKAR *et al.*, 2009; FRAGALA-PINKHAM, 2009). Ballaz *et al.* (2010) observaram que após a participação em grupo de atividades aquáticas houve uma diminuição no gasto energético da marcha, mais determinante nas crianças com maior comprometimento motor (GMFCS III e IV). Nas crianças com comprometimento motor mais leve (GMFCS I e II), estes autores notaram um aumento da velocidade da marcha. Getz *et al.* (2006) observaram uma tendência de aprimoramento do consumo de oxigênio (VO_2 ; ml/kg/min) na marcha maior no grupo aquático após a participação no programa, com diminuição de 29% do VO_2 requerido na marcha no grupo experimental, e de 4,61% no grupo controle. A diminuição do gasto energético da marcha chegou a 62,95% no primeiro grupo, e 10,96% no segundo, havendo uma diferença significativa na mobilidade avaliada no grupo experimental. Suzuki *et al.* (1995) compararam a velocidade da marcha e o VO_2 de crianças diplégicas em ambiente terrestre e aquático (em profundidade à altura do processo xifóide), concluindo que o consumo de oxigênio da marcha em terreno plano foi maior do que na água, associando estas respostas ao padrão da marcha (*crouch*), espasticidade, limitação de movimento e ao gasto energético requerido na tarefa.

Habilidades motoras aquáticas

Getz *et al.* (2007) salientam que o ambiente aquático imprime menos restrição para o movimento, propicia maior facilidade de interação com os pares e para o aprimoramento das habilidades motoras aquáticas. Os autores acreditam que o fato da limitação de movimentos ser inerente à paralisia cerebral, a oportunidade de movimentação na água pode refletir positivamente em outros domínios das crianças, como a interação com os pares e socialização. Pegannof (1984) aponta que o fato da natação ser uma atividade estruturada, e que requer movimentos em plano linear e horizontal, movimentos bilaterais coordenados, coordenação motora grossa e coordenação olho-mão, propicia estimulação da movimentação ativa do membro superior hemiplégico, podendo refletir positivamente na atividade bimanual em atividades de vida diária. O aprimoramento das habilidades motoras aquáticas pôde ser observado nos indivíduos submetidos a programas de atividades aquáticas (HUTZLER *et al.*, 1998; GETZ *et al.*, 2007).

Auto-conceito

A literatura traz ainda relatos sobre o potencial das atividades aquáticas na promoção de respostas positivas à autoestima (DORVAL *et al.*, 1996), competência percebida (KELLY *et al.*, 2009), confiança (MACKINNON, 1997) e aceitação social (GETZ *et al.*, 2007). Dorval *et al.* (1996) notou alterações significativas na autoestima e na funcionalidade imediatamente após o programa, ressaltando que a abordagem que inclui encorajamento, discussão entre o grupo, orientação, reforço positivo e estímulo à independência funcional nas atividades preparatórias (troca de roupas, acesso à piscina) parece importante para a autoestima das crianças envolvidas nestas atividades. Mackinnon (1997) sugere que os ganhos obtidos em confiança podem ser transferidos para as atividades escolares, familiares e comunitárias, contribuindo com isso para uma melhora da autoestima. Por outro lado, Ozer *et al.* (2007) não observaram diferença significativa na comparação entre o grupo experimental e o grupo controle, no que tange a consciência corporal, problemas de comportamento e competência percebida após período de participação em atividades aquáticas. Acreditam que o instrumento de avaliação utilizado no estudo não é indicado para uso com crianças que apresentam déficit cognitivo.

Programa de atividades aquáticas

A abordagem proposta nos estudos selecionados envolve a marcha; exercícios aquáticos - corrida, saltos, exercícios resistidos com ou sem material, alongamento ativo e passivo; natação; jogos; recreação aquática; e o Método Halliwick (Tabela 1). O método Halliwick é utilizado para a instrução da natação e orientação aquática, e vem sendo particularmente utilizado no trabalho com pessoas com necessidades especiais, por utilizar em sua abordagem princípios pré-determinados com relação à participação, estrutura das aulas e atividades desenvolvidas (GROSSE, 2010).

Alguns estudos reavaliaram a amostra longitudinalmente e constataram que os ganhos obtidos imediatamente após o programa de atividades aquáticas têm uma tendência a diminuir com a descontinuação das atividades (RETAREKAR *et al.*, 2009; THORPE & REILLY, 2000).

Na tabela 1, dispomos um resumo dos estudos incluídos nesta revisão.

Tabela 1 – tigos selecionados

Estudo	Grupo Experimental*	Grupo Controle*	Intervenção ^a	Medidas de Avaliação	Resultados
Pegannof, S. (1984)	n=1; Idade: 14 anos; Distribuição topográfica: hemiplegia espástica à direita	-	Natação; 8 semanas; 2x/semana;	Amplitude de movimento passivo (ROM); <i>Self-report</i> (auto-cuidado; lazer; auto-imagem); Observação Clínica (coordenação de membros superiores (MMSS); função bimanual; equilíbrio; respostas posturais; marcha)	Aprimoramento das habilidades motoras aquáticas, maior uso do membro superior hemiplégico em atividades funcionais, melhora na amplitude de movimento proximal de membro superior hemiplégico; relatos de mudança atitudinal com reflexos positivos na auto-imagem.
Suzuki, N. et al. (1995)	n=10; Idade: 12 anos ; Distribuição topográfica: diplegia espástica	-	Avaliação do VO ₂ na marcha durante 5', na terra e na água (profundidade processo xifóide/clavícula)	Avaliação direta do VO ₂ ; Obesidade (%)= [massa corporal (kg)- massa corporal padrão (kg) x 100/ massa corporal padrão	Os valores do VO ₂ foram marcadamente maiores nas crianças que possuem padrão <i>crouch</i> , durante a marcha em ambiente terrestre.
Dorval, G. et al. (1996)	n=10; Idade: 13,04 (2,06) anos; Distribuição topográfica: não especificado	n=10 Idade: 14,43 (2,46) anos Distribuição topográfica: não especificado	Método Halliwick (ambos os grupos); 10 semanas; 1x/semana; 55'; Grupo experimental (atuação ativa dos voluntários para auxílio, discussão, encorajamento, reforço positivo, estimular dialogo, autoconfiança); Grupo controle: atividades aquáticas estruturadas sem intervenção dos voluntários	<i>General Information Questionnaire</i> (GIQ); <i>Leisure Activity Inventory</i> (LAI); <i>Rosenberg's Self-esteem Scale</i> (SEC); <i>Functional Independence Measure for children</i> (WeeFIM)	Aumento significativo na auto-estima e independência funcional nos dois grupos, antes e depois da intervenção.
Orzer, D. et al. (1997)	n=13; Idade: 8,1 anos (1,9)	n=10 Idade: 8,9 (1,5) anos	14 semanas; 3x/semana; 30'; (2 semanas iniciais: habilidades estáticas, alongamento e jogos com bola fora da piscina; a partir da semana 3: <i>Aquatic Sports Skills Program</i> ; a partir da semana 4 o tempo da atividade aumentou para 60')	<i>Body Awareness Test</i> ; <i>Child Behaviour Check List</i> ; <i>Sports Skill Assessment</i>	Ganho significativo na percepção corporal no grupo experimental, porém, não foram encontradas diferenças significativas na competência e problemas de comportamento.
Mackinnon, K. (1997)	n=1; Idade: 8 anos; Distribuição topográfica: diplegia	-	Método Halliwick; 9 meses; 16 sessões	<i>Swimming With Independent Measurement</i> (SWIM); GMFM-88; Vídeo	Aumento da pontuação com GMFM, aumento da confiança durante atividade aquática, e aprimoramento das habilidades motoras aquáticas.

Tabela 1 – Artigos selecionados (continuação)

Estudo	Grupo Experimental*	Grupo Controle*	Intervenção ^a	Medidas de Avaliação	Resultados
Hutzler, Y. et al. (1998a)	n=23; Idade: 5.7 (1.0) anos; Distribuição topográfica: diplegia (9); hemiplegia (7); quadriplegia (4); ataxia/ateetose (3)	n=23; ; Idade: 5.7 (1.0) anos; Distribuição topográfica: diplegia (10); hemiplegia (10); quadriplegia (2); ataxia/ateetose (1)	6 meses; Grupo experimental: 3x/semana [2 aquáticas (Método Halliwick) + 1 terrestre (locomoção e atividades com bola)]; Grupo controle: fisioterapia 4x/semana	Espirometro; <i>Water Orientation Checklist</i> (WOC); Circunferência de braço	Aprimoramento da capacidade vital e das habilidades motoras aquáticas
Hutzler, Y. et al. (1998)	n=23; Idade: 5.7 (1.0) anos; Distribuição topográfica: diplegia (9); hemiplegia (7); quadriplegia (4); ataxia/ateetose (3)	n=23; ; Idade: 5.7 (1.0) anos; Distribuição topográfica: diplegia (10); hemiplegia (10); quadriplegia (2); ataxia/ateetose (1)	6 meses; Grupo experimental: 4x/semana [2 aquáticas (Método Halliwick) + 1 terrestre (locomoção e atividades com bola + 1 fisioterapia)]; Grupo controle: fisioterapia 4x/semana	WOC; <i>Self-concept Scale</i>	Aprimoramento das habilidades motoras aquáticas avaliadas com o WOS. Não observaram efeitos na escala de autoconceito.
Thorpe, D. E. & Reilly, M. (2000)	n=1; Idade: 31 anos; Distribuição topográfica: diplegia espástica	-	10 semanas; 3x/semana; 45' (15' alongamentos tronco e MMII; 20' exercícios resistidos MMII (flexão/extensão de quadril e joelhos; adução do quadril e dorsiflexão plantar; 10-15 repetições bilateralmente); 10'-15' finais de marcha aquática	<i>3-Minute Walk Test</i> [Energy Expenditure Index (EEI) e velocidade]; <i>Timed Up and Go</i> (TUG); <i>Functional Reach Test</i> (FRT); <i>Gross Motor Function Measure</i> (GMFM) - dimensões D e E adaptadas; <i>Adult Self-Perception Scale</i> ; Dinamômetro	Aprimoramento em todas as medidas avaliadas imediatamente após o programa, exceto a força de flexores do joelho direito. Após 11 semanas do término do programa observou-se uma deterioração dos ganhos obtidos em EEI, TUG e FRT.
Thorpe, D. E. et al. (2005)	n=7; Idade: 9,7 anos (+- 1.8); Distribuição topográfica: diplegia (6) e hemiplegia (1); GMFCS: I	-	10 semanas; 3x/semana; 45'; 15' alongamento tronco e MMII; 20' exercícios resistidos MMII; 10-15 repetições bilateralmente; 10'-	Dinamômetro; Velocidade da marcha; TUG; GMFM (dimensões D e E); EEI; FRT; <i>Self Perception Scale for Children: Self Perception</i>	

Legenda: * Idade (n>1) = Média (Desvio-padrão); ^a Método Halliwick: ajustamento mental; atividades aquáticas em grupo (1:1); encerramento com música (GROSSE, 2010).

Tabela 1 – Artigos selecionados (continuação)

Estudo	Grupo Experimental*	Grupo Controle*	Intervenção ^a	Medidas de Avaliação	Resultados
Getz, M. et al. (2006)	n=9; Idade: 5,3 (1,2) anos; GMFCS: II (1); III (8)	n= 8; Idade: 4,7(0,95) anos; GMFCS: I (1); II (2); III (5)	Método Halliwick; 2x/semana; 30'	10-meter <i>Walking Test</i> ; EEI; Avaliação metabólica direta (Cosmed K4b2 system); <i>Pediatric Evaluation of Disability Inventory</i> (PEDI); GMFM-66; <i>Aquatic Independence Measure</i> (AIM)	Os resultados sugerem que a intervenção aquática aprimorou o gasto energético durante a marcha com relação ao consumo de oxigênio (VO2). Não foram observadas diferenças com relação aos resultados pré e pós-teste com o GMFM
Getz, M. et al. (2006)	n= 49; Idade = 5,36 (1,2) anos; Distribuição topográfica: hemiplegia (8); diplegia (11); tetraplegia (15); atetose (2); ataxia (3)	-	Terapia (fisioterapia; terapia ocupacional; fonoaudiologia) + Método Halliwick; 40 sessões; 2x/semana; 30'	AIM; GMFCS; PEDI; GMFM-88	Encontradas relações significativas entre o GMFCS e o AIM, e com as escalas de mobilidade e auto-cuidado.
Ondrak, K. S. & Thorpe, D. E. (2007)	n=3; Idade: 17 (3,6) anos; GMFCS: I	-	Marcha em terreno regular durante 5 minutos; após recuperação de 20 minutos o mesmo procedimento na água em profundidade umbilical	Antropometria (peso, altura); GMFM-66; GMFCS; Espirômetro	Observou-se uma maior resposta fisiológica na marcha aquática, porém, com diferenças mínimas com relação à marcha terrestre. O consumo de oxigênio foi duas vezes maior na marcha aquática.
Getz, M. et al. (2007)	n=12; Idade: 5,4 (0,95) anos; GMFCS: II (1); III (11)	n=10; Idade: 4,9 (0,99) anos GMFCS: I (1); II (2); III (7)	4 meses; 32 sessões; 2x/semana; Grupo experimental: 30'; Método Halliwick; Grupo controle: 2x/semana; 30'; fisioterapia; habilidades motoras fundamentais	<i>Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for children with cerebral palsy</i> (escala de competência física e aceitação pelos pares); PEDI (domínio da função social; terapeutas e cuidadores); AIM	Não foi observada diferença entre os grupos com relação à competência física percebida e à função social. Diferenças significativas foram encontradas entre os grupos com relação à competência social percebida, em favor do grupo aquático. E também no domínio da função social dos pais, em favor do grupo aquático.
Kelly, M. E. et al. (2009)	n=5; Idade: 10 (0,7) anos; Distribuição topográfica: diplegia (2); hemiplegia (2); quadriplegia (1); GMFCS: I (3); II (1); III (1)	-	12 semanas; 3x/semana; 1h; corrida aquática; saltos, <i>races</i> ; jogos aquáticos; aeróbica na parte rasa; marcha com obstáculos; intervenção direta durante as atividades para manter a <i>intencionalidade</i> (OMNI entre	OMNI <i>scale of perceived exertion for children</i> ; Frequência Cardíaca; EEI; <i>PedsQL-Fatigue Scale</i> ; COPM (satisfação do desempenho em tarefa específica)	desempenho satisfação em tarefa funcional específica.

Legenda: * Idade (n>1) = Média (Desvio-padrão); ^a Método Halliwick: ajustamento mental; atividades aquáticas (1:1); atividades aquáticas em grupo (1:1); encerramento com música (GROSSE, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pudemos observar que a estimulação em meio aquático favorece a atividade de crianças, adolescentes e adultos com paralisia cerebral, beneficiados pelas propriedades físicas da água. Há indícios de que a estimulação aquática regular favoreça o aprimoramento das habilidades motoras aquáticas, com potencial para o aprimoramento da função motora grossa. Entretanto, não observamos consenso na literatura com relação à frequência, intensidade e duração do programa de atividades.

Por estes motivos, é importante ressaltar que os resultados dos estudos incluídos nesta revisão devem ser interpretados com cautela, pelo fato de não possuímos uma literatura extensa sobre o assunto. Os estudos nacionais e internacionais foram realizados, em sua maioria, com amostras reduzidas, o que dificulta a proposição de orientações para a totalidade desta população. Ademais, o fato de não dispormos de ensaios clínicos randomizados, corrobora esta impressão.

Notamos ainda que a maioria dos estudos avaliaram crianças e adolescentes com poucas referências discorrendo sobre a atividade aquática de adultos. Pensando-se no caráter crônico desta condição de saúde, estudos futuros que alcancem essa parcela da população são indicados. Além disso, a extensa variação do comprometimento motor na paralisia cerebral, que pode ser influenciado direta ou indiretamente pelos distúrbios associados (atraso cognitivo, epilepsia, alterações musculoesqueléticas e/ou neurossensoriais), deve ser observada pelos profissionais que assistem esta população.

A avaliação da atividade aquática de pessoas com deficiência motora pode requerer ajustamentos nos instrumentos comumente usados para avaliar a população geral. As atividades prévias (mobilidade e troca de roupas), a entrada e saída da piscina, e a atividade aquática propriamente dita, devem ser contempladas em instrumentos para avaliação inicial e longitudinal. As barreiras (físicas ou atitudinais) à participação também devem ser analisadas, de forma a minimizar os fatores limitantes à inclusão, acomodação e participação destes indivíduos.

Sendo a abordagem interdisciplinar determinante para os programas de reabilitação na paralisia cerebral, a atuação de profissionais de educação física nestas equipes favoreceria a discussão relacionada à participação em programas recreativos, esportivos e de lazer. Desta forma, o professor de educação física exerceria papel fundamental no processo de transição do centro de reabilitação ao serviço comunitário.

Nesse sentido, os esforços devem ser direcionados para a discussão e troca de informações entre a equipe de reabilitação, a família, a escola e a comunidade, com o intuito de proporcionar a oportunidade para a prática, a promoção da saúde e a socialização destes indivíduos em grupos de atividades aquáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BALLAZ, L.; PLAMONDON, S.; LEMAY, M. Group aquatic training improves gait efficiency in adolescents with cerebral palsy. **Disability and Rehabilitation**, *early online*, 1-9, 2010.

BAMM, E. L.; ROSEMBAUM, P. Family-centered theory: origins, development, barriers, and supports to implementation in rehabilitation medicine. **Archives of Physical and Medicine Rehabilitation**, v. 89 August, 2008.

BAR-OR, O.; ROWLAND, T. **Pediatric exercise medicine: from physiologic principles to health care application**. Champaign, US: Human Kinetics, 2004.

BRAGA, L. W.; CAMPOS DA PAZ, A. **The child with traumatic brain injury or cerebral palsy: a context-sensitive, family-based approach to development**. Oxford, UK: Taylor & Francis, 2005.

BRUNSTROM, J. Clinical considerations in cerebral palsy and spasticity. **Journal of Child Neurology**, v. 16, n. 1, January, 2001.

COLE, A. J.; BECKER, B. E. **Comprehensive aquatic therapy**. Butterworth Heinemann: 2nd Edition, 2004.

DAMIANO, D. L.; VAUGHAN, C. L.; ABEL, M. F. Muscle response to heavy resistance exercise in children with spastic cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 37, p. 731-739, 1995.

DAMIANO, D. Rehabilitative therapies in cerebral palsy: the good, the not as good, and the possible. **Journal of Child Neurology**, *special issue*, 1-5, 2009.

DODD, K. J.; TAYLOR, N. F.; DAMIANO, D. L. A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. **Archives of Physical and Medicine Rehabilitation**, v. 83, 2002.

DORVAL, G.; TETREAULT, S.; CARON, C. Impact of aquatic programmes on adolescents with cerebral palsy. **Occupational Therapy International**, v. 3(4), p. 241-261, 1996.

DURSTINE, J. L.; PAINTER, P.; FRANKLIN, B. A.; MORGAN, D.; PITETTI, K. H.; ROBERTS, S. O. Physical activity for the chronically ill and disabled. **Sports Medicine**, v. 30 (3), p. 207-219, September, 2000.

FRAGALA-PINKHAM, M. A.; DUMAS, H. M.; BARLOW, C. A.; PASTERNAK, A. An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. **Pediatric Physical Therapy**, v. 21, p. 68-78, 2009.

GETZ, M.; HUTZLER, Y.; VERMEER, A.; YAROM, Y. The effects of aquatic intervention on energy expenditure and gross motor function in children with cerebral palsy. In: GETZ M. D. *Aquatic Intervention in Children with Neuro-Motor Impairments*. **Doctoral thesis**, chapter 4, p. 69-92, 2006.

GETZ, M.; HUTZLER, Y.; VERMEER, A. The effects of aquatic intervention on perceived physical competence and social acceptance in children with cerebral palsy. **European Journal of Special Needs Education**, v. 22, n. 2, p. 217-228, 2007.

GETZ, M.; HUTZLER, Y.; VERMEER, A. The relationship between aquatic independence and gross motor function in children with neuro-motor impairment. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 23, p. 339-355, 2006.

GORTER, J. W. Rehabilitative therapies for the child with cerebral palsy: focus on family, function and fitness. **Minerva Pediatrica**, v. 61, p. 425-40, 2009.

GROSSE, S. J. Water freedom for all: the Halliwick method. **International Journal of Aquatic Research and Education**, v. 4, p. 199-207, 2010.

HANNA, S. E.; ROSENBAUM, P. L.; BARTLETT, D. J.; PALISANO, R. J.; WALTER, S. D.; AVERY, L.; RUSSELL, D. J. Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2 to 21 years. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 51, p. 295-302, 2009.

HUTZLER, Y.; CHACHAM, A.; BERGMAN, U.; SZEINBERG, A. Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 40, p. 176-181, 1998a.

HUTZLER, Y.; CHACHAM, A.; BERGMAN, U.; RECHES, I. Effects of a movement and swimming program on water orientation skills and self-concept of kindergarten children with cerebral palsy. **Perceptual and Motor Skills**, v. 86, p. 111-118, 1998.

IMMS, C.; REILLY, S.; CARLIN, J.; DODD, K. Diversity of participation in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 50, p. 363-369, 2008.

KELLY, M. E.; DARRAH, J.; SOBSEY, R.; HAYKOWSKY, M.; LEGG, D. Effects of a community-based aquatic exercise program for children with cerebral palsy: a single subject design. **The Journal of Aquatic Physical Therapy**, v. 17, n. 2, 2009.

MACKINNON, K. An evaluation of the benefits of Halliwick swimming on a child with mild spastic diplegia. **A.P.C.P. Journal**, p. 30-39, 1997.

MAHER, C. A.; WILLIAMS, M. T.; OLDS, T.; LANE, E. A. Physical and sedentary activity in adolescents with cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 49, n. 6, p. 450-457, 2007.

ODDING, E.; ROEBROECK, M. E.; STAM, H. J. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. **Disability and Rehabilitation**, v. 28, n. 4, p. 183-191, 2006.

ONDRAK, K. S.; THORPE, D.E. Physiologic responses of adolescents with cerebral palsy when walking on land and in water: a case series. **The Journal of Aquatic Physical Therapy**, v. 15, n. 2, 2007.

ÖZER, D.; NALBANT, S.; AKTOP, A.; DUMAN, O.; KELES, I.; TORAMAN, N. F. Swimming training program for children with cerebral palsy: body perceptions, problem behaviour and competence. **Perceptual and Motor Skills**, v. 105, p. 777-787, 2007.

PALISANO, R.; ROSENBAUM, P.; WALTER, S.; RUSSELL, D.; WOOD, E.; GALUPPI, B. Development and reliability of a system to classify Gross motor function in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 39, p. 214-223, 1997.

PALISANO, R.; ROSENBAUM, P.; BARTLETT, D.; LIVINGSTON, M. H. Content validity of the expanded and revised gross motor function classification system. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 50, p. 744-750, 2008.

PALISANO, R.; COPELAND, W. P; GALUPPI, B. E. Performance of physical activities by adolescents with cerebral palsy. **Physical Therapy**, v. 87, n.1, p. 77-87, 2007.

PANDYAN, A. D.; GREGORIC, M.; BARNES, M. P.; WOOD, D.; VAN, WIJCK F.; BURRIDGE, J.; HERMENS, H.; JOHNSON, G. R. Spasticity: Clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. **Disability and Rehabilitation**, v. 27, p. 2-6, 2005.

PEGANOFF, S. A. The use aquatics with cerebral palsied adolescents. **The American Journal of Occupational Therapy**, v. 38, n. 7, 1984.

RETAREKAR, R.; FRAGAL-PINKHAM, M. A.; TOWNSEND, E. L. Effects of aquatic aerobic exercise for a child with cerebral palsy: single-subject design. **Pediatric Physical Therapy**, v. 21, p. 336-344, 2009.

ROSENBAUM, P.; PANETH, N.; LEVITON, A.; GOLDSTEIN, M.; BAX, M. A report: the definition and classification of cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**, April, 2006.

RUSSELL, D.; ROSEMBAUM, P.; GROWLANDO, C.; LANE, M.; PLEW, S.; MAGAVIN, H.; CAOMAN, D.; JARVIS, S. Administration and scoring. In: **Gross Motor Function Measure: Manual**. McMasterUniversity: Toronto; 1993.

SUZUKI, N.; MISHIMA, R.; WATAKABE, M.; MITA, K.; AKATAKI, K. Oxygen uptake in spastic cerebral palsy during normal gait and hydrotherapy gait. **Journal of Orthopaedic Surgery**, v. 3, n. 2, p. 53-55, 1995.

THORPE, D. E.; REILLY, M. The effect of an aquatic resistive exercise program on lower extremity strength energy expenditure, functional mobility, balance and self-perception in an

adult with cerebral palsy: a retrospective case report. **The Journal of Aquatic Physical Therapy**, v. 8, n. 2, 2000.

THORPE, D. E.; REILLY, M.; CASE, L. The effects of an aquatic resistive exercise program on ambulatory children with cerebral palsy. **The Journal of Aquatic Physical Therapy**, v. 13, n. 2, 2005.

VERSCHUREN, O.; TAKKEN, T. Aerobic capacity in children and adolescents with cerebral palsy. **Research in Developmental Disabilities**, v. 31, p. 1352-1357, 2010.

VERSCHUREN, O.; KETELAAR, M.; GORTER, J. W.; HELDERS, P. J. M.; UITERWAAL, C. S. P. M.; TAKKEN, T. Exercise training program in children and adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial. **Archives Pediatric Adolescent Medicine**, v. 161, n. 11, p. 1075-1081, 2007.

WARBURTON, D. E.; NICOL, C. W.; BRADIN, S. S. D. Health benefits of physical activity: the evidence. **Canadian Medical Association Journal**, v. 174, n. 6, March, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health: ICF**, Geneva, 2002.

Contato do Autor:

fabiovilanova@gmail.com

Data de Submissão:

25/07/2011

Data de Aprovação:

11/04/2012