



**ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE  
FERNANDO PESSOA**

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

Projeto de Graduação

**Efeitos de um programa de hidroterapia  
em crianças e adolescentes com paralisia  
cerebral: revisão bibliográfica**

Davide Pellegrino N° 39650

Estudante de fisioterapia

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

39650@ufp.edu.pt

Prof. Doutora Luísa Amaral

Professora Coordenadora

Escola Superior de Saúde

lamaral@ufp.edu.pt

Porto, junho de 2023

## Resumo

**Introdução:** a paralisia cerebral (PC) é uma das causas mais frequente de disfunções motoras, cognitivas, de comunicação, perceptivas e comportamentais em crianças, originando limitações nas suas vidas. **Objetivo:** analisar os efeitos da hidroterapia em crianças e adolescentes com PC, abordando a qualidade de vida, motricidade grossa, funcionalidade, alteração da espasticidade e alterações músculo-esqueléticas. **Metodologia:** foi efetuada uma pesquisa nas bases de dados *Pubmed*, *Web Of Science* e *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. A qualidade metodológica dos diferentes tipos de estudos foi analisada segundo as *Checklists* do *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*. **Resultados:** foram incluídos 7 estudos, com um total de 144 crianças e adolescentes, com idades entre os 3 e os 18 anos de ambos os sexos, com diferentes tipos de PC, e com distintos níveis classificação do *Gross Motor Function Classification System (GMFCS)*, do I ao V. Os exercícios de *Halliwick* promoveram maiores benefícios na função motora quando comparado com técnicas convencionais ou baseadas no conceito de *Bobath*. Os resultados dos exercícios aquáticos foram semelhantes as dos exercícios realizados em terra. **Conclusão:** pode-se supor que crianças e adolescentes com PC, independentemente do tipo e severidade, beneficiam com a realização de tratamento aquático.

**Palavras-chave:** hidroterapia, exercícios aquáticos; paralisia cerebral; crianças; adolescentes.

## Abstract

**Introduction:** Cerebral palsy (CP) is one of the most frequent causes of motor, cognitive, communication, perceptive and behavioral dysfunctions in children, leading to limitations in their lives. **Objective:** to analyze the effects of hydrotherapy in children and adolescents with CP, addressing quality of life, gross motor skills, functionality, changes in spasticity and musculoskeletal changes. **Methodology:** a search was carried out in the *Pubmed*, *Web of Science* and *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)* databases. The methodological quality of the different types of studies was analyzed according to the *Critical Appraisal Skills Program (CASP)* Checklists. **Results:** 7 studies were included, with a total of 144 children and adolescents, aged between 3 and 18 years of age, both sexes, with different types of CP, and with different classification levels of the *Gross Motor Function Classification System (GMFCS)*, from I to V. *Halliwick* exercises promoted greater benefits in motor function when compared with conventional techniques or techniques based on the *Bobath* concept. The results of aquatic exercises were similar to those of exercises performed on land. **Conclusion:** it can be assumed that children and adolescents with CP, regardless of type and severity, benefit from aquatic treatment.

**Keywords:** *Hydrotherapy*, *“aquatic exercise”*, *“cerebral palsy”*, *“child”* e *“adolescent”*.

## **Introdução**

A paralisia cerebral (PC) é definida como um distúrbio permanente não progressivo do movimento e da postura, atribuído a perturbações no desenvolvimento do cérebro fetal e infantil (Papavasiliou et al., 2021). É uma das causas mais frequente de incapacidade motora em crianças, originando limitações das atividades. Segundo dados europeus, a frequência média de PC é de 2,08 por 1000 nados-vivos. O principal sintoma é o distúrbio da função motora, mas frequentemente ocorrem outras disfunções associadas, incluindo condições cognitivas, de comunicação, de sensação, perçetivas e comportamentais, bem como epilepsia (Sadowska et al., 2020).

A prevalência de PC para todos os nascidos vivos varia de 1,5 a 3 por 1.000 nascidos vivos. Como em muitos bebés e crianças os achados neuromotores anormais tendem a resolver-se nos primeiros anos, especialmente durante os primeiros 2 a 5 anos de vida, a prevalência relatada de PC tende a ser maior durante a infância (Patel et al., 2020).

Acredita-se que a grande maioria dos casos de PC está relacionada com hipóxia cerebral infantil durante o trabalho de parto ou no período perinatal, no entanto, os fatores pré-natais parecem ser responsáveis por quase 75%, enquanto os fatores de risco infantis e neonatais correspondem a 10% - 18% de todos os casos de PC (Sadowska et al., 2020).

Os principais fatores de risco para PC são o parto antes das 37 semanas, peso ao nascer inferior a 2,5 kg, porém existem outros problemas, evidentes na literatura, os quais incluem malformação do cérebro no período de desenvolvimento, causas genéticas, infeções in útero da mãe e do feto. Assim, os fatores de risco podem ser delimitados temporalmente como sendo causados durante a pré-concepção, durante a gravidez e após o nascimento. Os fatores de risco de pré-concepção incluem doença sistémica da mãe, ingestão/abuso de substâncias nocivas, desnutrição materna, problemas de fertilidade e anterior interrupção espontânea da gravidez. Fatores que podem levar a danos cerebrais durante a gestação incluem anormalidades maternas do sistema nervoso central, diabetes gestacional, sangramento vaginal excessivo e pré-eclâmpsia. Os fatores de risco durante o parto são parto prematuro, cesariana, parto instrumentado com recurso a ventosa ou a fórceps, parto tardio, indução do parto, trabalho de parto prolongado, asfixia e síndrome de aspiração de mecónio (Paul et al., 2022).

O diagnóstico precoce começa com uma anamnese médica e envolve o uso de neuroimagem, avaliações neurológicas e motoras. Existem alguns instrumentos de avaliação preditivos para o diagnóstico da PC, tendo como coorte os 5 meses de idade

corrigida. Antes dos 5 meses de idade corrigida realizam-se ressonâncias magnéticas neonatais (MRI) (86%-89% de sensibilidade), avaliação Qualitativa dos Movimentos Gerais (GMs) (98% de sensibilidade), e o *Hammersmith Infant Neurological Examination* (HINE) (90% de sensibilidade). Após os 5 meses de idade corrigida, os instrumentos mais preditivos para detecção de risco são também a ressonância magnética (86%-89% de sensibilidade), o HINE (90% de sensibilidade), e a avaliação do Desenvolvimento de Crianças Pequenas (83% de sensibilidade) (Novak et al., 2017).

Como a lesão no cérebro em desenvolvimento ocorre devido a inúmeras causas e se manifesta em diferentes apresentações clínicas e gravidade, a lesão pode ser classificada dependendo do tipo de distúrbio do movimento, área de envolvimento e nível de dano. De acordo com o tipo de distúrbio do movimento, a PC é classificada como espástica, discinética e atáxica, e pode ser classificada de acordo com o envolvimento de um lado ou de ambos os lados do corpo, ou seja, tetraplégico, hemiplégico, diplégico e monoplégico, sendo o diplégico o mais comum, seguido pelo hemiplégico e tetraplégico. A hipertonicidade dos músculos devido a lesão cerebral é o sintoma mais comum observado em pacientes com PC, juntamente com outros problemas motores, como alterações no equilíbrio, na coordenação, e/ou na função manual (Paul et al., 2022).

Na PC tetraplégica, representando 20% das crianças com PC, todos os quatro membros são afetados. Nessa condição, as mãos são mais afetadas do que os membros inferiores. A condição apresenta-se com movimentos voluntários limitados de todas as extremidades, sinais pseudobulbares, dificuldade de deglutição, atrofia ótica, convulsões e anormalidade intelectual grave. Na PC hemiplégica, apenas um lado do corpo é afetado com elevado tônus nos músculos flexores e perda sensorial. Além disso, a função das mãos é gravemente prejudicada quando comparada com os membros inferiores. No pé, a dorsiflexão e a eversão são afetadas. A diplegia espástica é o tipo mais comum, correspondendo a 35% dos casos. A leucomalácia cística periventricular é a característica neurológica mais comum observada em prematuros. Em bebês de 3 a 6 meses de idade, algumas das características observadas são diminuição do controle do pescoço, rigidez, flacidez, arqueamento das costas, rigidez dos membros inferiores e cruzamento das pernas ao levantar-se da cama, e em bebês com mais de 6 meses de idade, não há rolamento. A falta de coordenação dos membros superiores também é evidente. Bebês com mais de 10 meses de idade apresentam o gatinhar não normal (Paul et al., 2022).

Relativamente aos diferentes tipos de classificação funcional da PC, o *Five Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) é o mais reconhecido entre as medidas de

classificação funcional em PC. O GMFCS é um sistema de classificação ordinal simples, de cinco níveis, criado para descrever a função motora grossa de um indivíduo com PC, descreve o movimento autoiniciado e o uso de dispositivos auxiliares para mobilidade durante a atividade habitual de um indivíduo (andarilhos, canadianas, bengalas, cadeiras de rodas), sendo utilizados por crianças e adolescentes até os 18 anos (Paulson & Vargas-Adams, 2017).

A hidroterapia é uma das ferramentas mais populares das terapias complementares que beneficiam as crianças com PC. Os efeitos dos métodos terapêuticos utilizando a ação da água dependem das características anti gravíticas e flutuabilidade, contribuindo para a redução das forças ponderais e de compressão articular. Como resultado, a terapia aquática facilita os movimentos ativos das crianças, anulando, assim, a dificuldade sentida na execução em terra. Portanto, os efeitos da pressão hidrostática da água podem permitir a redução da espasticidade muscular, melhorar a resistência a estímulos multissensoriais, e aumentar a circulação sanguínea (Khalaji et al., 2017).

Apesar de já existirem algumas revisões que investigaram o tema, tais como a revisão de Roostaei et al. (2017) a qual aborda os efeitos da intervenção aquática na motricidade grossa em crianças com PC, e a revisão de Rutka et al. (2021) que estuda a intervenção aquática na função pulmonar em crianças com paralisia cerebral, no entanto nenhuma das duas inclui só a hidroterapia como intervenção e as duas estudam apenas um *outcome* específico. A revisão de Naumann et al. (2021) aborda a intervenção aquática em pessoas com disfunções neurológicas incluindo adultos e outras patologias como o autismo entre outras.

Assim, o objetivo do presente estudo é analisar os efeitos da hidroterapia / intervenção aquática em crianças e adolescentes com paralisia cerebral, abordando a qualidade de vida, motricidade grossa, funcionalidade, alteração da espasticidade e alterações músculo-esqueléticas.

## **Metodologia**

Para a realização da presente revisão bibliográfica foi efetuada uma pesquisa em janeiro 2023 nas seguintes bases de dados: *Pubmed*, *Web of Science* e *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. A descrição desta pesquisa teve como base os *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* (Page et al., 2021).

Como estratégia de pesquisa utilizou-se o método PICO que permite identificar a população alvo, a intervenção principal, a comparação com uma outra técnica e o

*outcome*. P: crianças e adolescentes com paralisia cerebral (PC), I: hidroterapia, C: exercícios aquáticos comparados com exercício no solo ou outras técnicas terapêuticas, O: alteração da qualidade de vida, motricidade grossa, funcionalidade, alteração da espasticidade e alterações músculo-esqueléticas.

A pesquisa foi limitada a estudos publicados em língua inglesa, portuguesa e italiana. E, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “*hydrotherapy*”, “*aquatic exercise*”, “*cerebral palsy*”, “*child*” e “*adolescent*”. Para as bases de dados da *Pubmed* e *Web of Science*, usou-se os operadores de busca OR e AND, tendo resultado a seguinte combinação: (*aquatic exercise OR hydrotherapy*) AND (*cerebral palsy*) AND (*child\* OR adolescent*). E, para a base de dados *PEDro* foram utilizadas as expressões de pesquisa *aquatic exercise AND (cerebral palsy)*, e *hydrotherapy AND (cerebral palsy)*.

### **Crítérios de seleção**

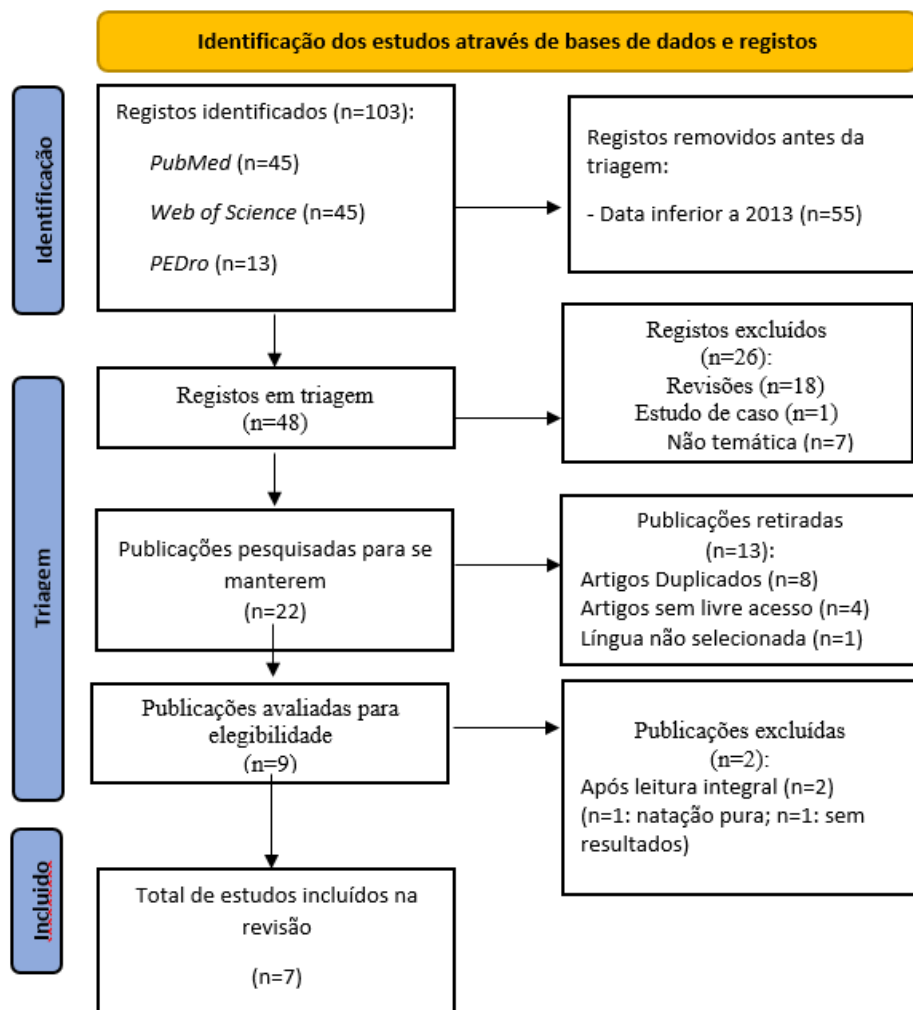
Os critérios de inclusão utilizados para a pesquisa dos artigos foram os seguintes: ser criança ou adolescente, de ambos os géneros, de idade compreendida entre 0 e 18 anos; ter PC espástica de qualquer tipo; artigos em língua inglesa, portuguesa ou italiana; artigos a partir dos últimos 10 anos (2013); ter como programa de intervenção de hidroterapia/exercícios aquáticos; artigos experimentais ou *quasi*-experimentais.

Os critérios de exclusão foram os seguintes: outros tipos de intervenção aquática, apenas como modalidade desportiva de natação pura, e, tal como preconizado por Fatorechy et al. (2019,) contraindicações para efetuar terapia aquática (problemas de pele, como feridas abertas ou infeção ativa, aplicação de injeção de toxina botulínica, cirurgia não antes de 6 meses antes do início do projeto, e epilepsia descontrolada;

A avaliação da qualidade metodológica foi efetuada com base nas *Checklists* do *Critical Appraisal Skills Programme* (CASP) pelo facto da presente revisão incluir diversos tipos de estudos, tanto experimentais como *quasi*-experimentais.

### **Resultados**

Após a pesquisa efetuada nas bases de dados acima referidas, foram encontrados 103 artigos, dos quais foram excluídos 55 por terem mais de 10 anos, 18 revisões da literatura, 7 por não cumprirem os critérios de seleção, 8 por serem duplicados, 4 sem livre acesso, 1 por estar em língua não selecionada, e 2 após a leitura integral. No final, foram incluídos 7 artigos. O fluxograma PRISMA referente à pesquisa bibliográfica efetuada está descrito na Figura 1.



**Figura 1:** Diagrama de PRISMA- processo de seleção de literatura

### Qualidade Metodológica

A avaliação da qualidade metodológica, efetuada através do *Checklists do Critical Appraisal Skills Programme (CASP)* está apresentada no anexo I e II.

Após a análise metodológica dos artigos através do CASP, constatou-se que nenhum estudo randomizado tinha cegamento dos participantes, e os seus resultados não poderão ser extrapolados para a população de crianças e adolescentes com PC. Nos estudos de coorte, nenhum estudo teve em atenção a identificação de fatores confundidores, assim como a sua influência no desenho e análise. Por fim, e tal como ocorreu com os estudos randomizados, os resultados não são aplicáveis à população.

Na tabela 1 pode-se observar os dados referentes aos 7 estudos seleccionados quanto aos autores, data de publicação, tipo de desenho de estudo, objetivo do estudo, características amostrais, protocolo de intervenção, parâmetros e instrumentos de avaliação e resultados.

**Tabela 1** – Símula dos estudos selecionados

Autor/ ano/ tipo de estudo Objetivo	Características da amostra	Protocolo de intervenção	Parâmetros e instrumentos de avaliação	Resultados
<p><b>Hamed et al. (2023)</b></p> <p><b>Estudo randomizado controlado</b></p> <p><b>Comparar a eficácia do exercício aquático de <i>Halliwik</i> versus a terapia terrestre convencional na função motora grossa de crianças de 3 a 5 anos com paralisia cerebral espástica.</b></p>	<p><b>N inicial= 40</b>  <b>N= 34</b>  <b>Sexo:</b>  <b>Sexo masculino:12</b>  <b>Sexo feminino: 22</b></p> <p><b>GI: 17</b>  <b>GC: 17</b></p> <p><b>Idade:</b> entre 3 e 5 anos</p> <p><b>Tipo de PC:</b>  Hemiplegia: 19  Diplegia: 15</p> <p><b>Grau espasticidade:</b> &lt;2 na escala modificada de <i>Ashworth</i></p>	<p><b>GI:</b> Tratamento de 12 semanas, 3x/sem durante 45min por sessão.</p> <p><b>Tratamento na água:</b> baseia-se nos 10 pontos do conceito de <i>Halliwik</i> que incluiu habilidades de ajuste de água, rotações longitudinais e sagitais, e habilidades de natação.</p> <p>A sessão mínima compreendeu um aquecimento de 5mi, seguido por uma sessão de 20min baseada no conceito de <i>Halliwik</i> e terminou com um período de arrefecimento de 5min.</p> <p><b>GC: Exercícios convencionais:</b> exercícios de costas e abdominais para melhorar o controlo postural e corrigir deformidades da coluna vertebral, exercícios de flexibilidade e de fortalecimento muscular e exercícios funcionais para a transferência de carga, deslocamento e facilitação da marcha</p>	<p><b>Função motora grossa:</b>  <i>-Gross motor function measure</i> (GMFM)</p>	<p>Antes da intervenção, os parâmetros observados eram semelhantes (0,280&lt;p&lt;0,902).</p> <p>Ambos os grupos mostraram melhorias estatisticamente significativas em todos os itens da medida da função motora grossa (0,010&lt;p&lt;0,039), exceto nas pontuações GMFM total para o GC (p=0,205).</p> <p>Após a intervenção, o efeito dos exercícios de <i>Halliwik</i> nas atividades foram clinicamente mais significativa do que os exercícios convencionais: sentar (p&lt;0,045), em pé (p&lt;0,017), atividades de caminhada, corrida e salto (p&lt;0.008). Não houve diferenças no gatinhar e estar de joelhos (p=0,660)</p>
<p><b>Akinola et al. (2019)</b></p> <p><b>Estudo randomizado controlado</b></p>	<p><b>N= 30</b>  <b>Idade:</b> &lt; 12 anos</p> <p><b>Tipo de CP:</b>  Quadruplegia (83,3%)</p>	<p>Cada sessão com duração de 1h e 40min, 2x/sem durante 10 semanas.</p> <p><b>GI: Tratamento na água:</b></p>	<p><b>O nível de mobilidade:</b>  GMFCS</p> <p><b>O nível de funcionalidade:</b> GMFM-88</p>	<p>Houve diferenças significativas entre os 2 grupos sobre a função motora grossa. Apenas o GI apresentou melhorias significativas em todas as dimensões da GMF (p&lt; 0,05), exceto para caminhada, corrida e salto (p=0,112).</p>

<p><b>Investigar os efeitos de um programa de treino físico aquático estruturado na função motora grossa em crianças com PC</b></p>	<p><b>Tempo da intervenção:</b> 10 semanas  <b>GI:</b> 15  <b>GC:</b> 15  <b>Níveis do GMFCS:</b>  Nível II: 1 criança  Nível III: 11 crianças  Nível IV: 16 crianças  Nível V: 2 crianças</p>	<p>Dois tipos de exercícios: alongamentos passivos e treino funcional    <b>GC:</b> Efetua o mesmo tratamento fora da água.</p>	<p>Todas as medidas foram feitas no final da 4ª, 8ª e 10ª semana.</p>	<p>Após 10sem de intervenção houve diferenças significativas entre os 2 grupos em todas as dimensões da GMF (<math>p &lt; 0,05</math>).</p>
<p><b>Fatorehchy et al. (2019)</b>    <b>Estudo Descritivo</b>    <b>Determinar os efeitos do exercício aquático, que incluiu caminhada na água em diferentes profundidades, equilíbrio funcional e velocidade de caminhada, em crianças com paralisia cerebral.</b></p>	<p>N= 6  <b>Sexo masculino:</b> 4  <b>Sexo feminino:</b> 2    <b>Idade:</b> entre 6 e 10 anos  <b>Média de Idade:</b> 7,4 anos    <b>Níveis do GMFCS:</b>  Nível I: 1 criança  Nível II: 3 crianças  Nível III: 2 crianças</p>	<p><b>GI: Tratamento aquático:</b>  8 semanas, 2x/sem. Sessões de 50min, sendo 10min de aquecimento e alongamento e 40min de caminhada na piscina com diferentes profundidades de água. Cada criança começou a andar na água na altura do mamilo, a cada 5min, a profundidade da água diminuía 1 polegada. Nos últimos 5min de sessão, o nível de água estava ao nível da espinha ilíaca ântero-superior</p>	<p><b>Equilíbrio</b>  <i>Pediatric Balance Scale</i> (PBS)    <b>Capacidade de caminhada:</b> “1Minute walk test”    <b>Função motora grossa:</b>  GMFCS    As crianças foram avaliadas antes e depois da intervenção</p>	<p>Os resultados obtidos mostraram uma diferença estatisticamente significativa entre a medição inicial e final do PBS (<math>p=0,026</math>) e 1MWT (<math>p=0,041</math>).</p>
<p><b>Ballington et al. (2018)</b>    <b>Randomised Cross-over</b>    <b>Determinar o efeito de um programa aquático (controle postural e equilíbrio) para o movimento em terra (andar,</b></p>	<p>N= 10  <b>Sexo masculino:</b> 2  <b>Sexo feminino:</b> 8    <b>GI:</b> 5  <b>GC:</b> 5    <b>Idade:</b> entre 8 e 12</p>	<p>30min por sessão, 2x/sem durante 8 semanas, totalizando 16 sessões.    <b>GI: Tratamento aquático:</b>  1 sessão de 5min aquecimento, seguido de 1 sessão de 20min baseado no conceito de <i>Halliwick</i> (incluindo habilidades de ajuste na água, rotações longitudinais e sagitais, e habilidades de natação),</p>	<p><b>Função motora grossa:</b>  (GMFM-66)</p>	<p>A terapia aquática teve um efeito significativo sobre a <i>scores</i> de função. O GI apresentou aumento da função motora após a intervenção, em comparação com o GC (<math>p=0,005</math>). Quando aplicado a cada grupo separadamente, ambos os grupos mostraram ganhos após a intervenção aquática que foram significativamente maiores do que após nenhuma atividade</p>

correr e saltar) em crianças com PC.	GMFCS: entre I e III	terminando com um arrefecimento de 5min.		(p=0,005). Como o estudo teve um desenho cruzado.
		<p><b>GC:</b> Não participou em nenhuma intervenção.</p>		. Houve uma diferença significativa entre GI e GC, assim como GC e GI, pré e pós-intervenção aquática (p=0,043 e p=0,043, respetivamente)
		Apos as 8 semanas houve um cruzamento entre os grupos.		
<p><b>Adar et al. (2017)</b></p> <p><b>Estudo experimental randomizado controlado</b></p> <p><b>Determinar o efeito de um programa aquático (controle postural e equilíbrio) para o movimento em terra (andar, correr e saltar) em crianças com PC.</b></p> <p><b>Comparar os efeitos dos exercícios aquáticos e os exercícios convencionais na espasticidade, função motora e qualidade de vida em crianças com paralisia cerebral.</b></p>	<p>N= 32</p> <p><b>Sexo masculino:</b>17</p> <p><b>Sexo feminino:</b>15</p> <p><b>Tipo de PC:</b> Hemiplegia espática e diplegia espática</p> <p><b>Idade:</b> entre 4 e 18 anos</p> <p>&gt;1 na escala modificada de <i>Ashworth</i></p> <p><b>GI:</b> exercício aquático (N= 17)</p> <p><b>GC:</b> exercício convencional (N= 15)</p> <p><b>Níveis da Gross Motor Function Measure-88</b></p> <p><b>GI:</b></p> <p><b>Níveis de GMFCS</b></p> <p>Nível I: 6 crianças</p>	<p><b>GI:</b> sessões individuais supervisionadas. 30 sessões de 1h, 5x/sem durante 6 semanas.</p> <p><b>Programa de intervenção:</b> 10min de exercícios de aquecimento fora da água (alongamentos e exercícios de mobilidade articular ativa) e 50min de exercícios aquáticos.</p> <p><b>GC:</b> O programa de exercícios em terra consistiu em 30 sessões (5x/sem durante 6 semanas). Cada sessão durou 60min. Começou com 10min de exercícios ativos de ADM e exercícios de alongamento, seguidos de 30min de exercícios aeróbicos e continuou com 20min de treino sentado, em pé e de marcha.</p>	<p><b>Qualidade de vida</b> - <i>Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL)-CP</i></p> <p><b>Nível de incapacidade</b> - <i>Gross Motor Function Classification System (GMFCS)</i></p> <p><b>Espasticidade</b> - Escala modificada de <i>Ashworth</i></p> <p><b>Mobilidade funcional</b> - <i>Timed up and go test (TUG)</i></p> <p><b>Função motora grossa</b> - <i>Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88)</i></p> <p><b>Severidade da incapacidade</b> <i>Wee Functional Independence Measure (WeeFIM)</i></p>	<p>No início do estudo, não existem diferenças significativas entre os 2 grupos nos diferentes parâmetros avaliados (0.060&lt;p&lt;0.982).</p> <p>No GI e no GC, após a intervenção observaram-se melhorias significativas na espasticidade da anca, joelho e tornozelo, no TUG, GMFM, e no WeeFIM total (0.003&lt;p&lt;0.046 no GI e &lt;0.001&lt;p&lt;0.046 no GC).</p> <p>No GC, a adução da anca dta não teve melhorias (p=0.083).</p> <p>No (<i>PedsQL</i>)-<i>CP</i> reportado pelas crianças do GI, apenas os itens de fadiga e comunicação e fala não obtiveram melhorias (p=0.104 e p=0.194, respetivamente). Quando reportado pelos pais, a comunicação /fala também não alterou (0.3979 assim como a atividade alimentar (p=0.066).</p> <p>Quando se compara os 2 grupos, os resultados com as intervenções aquáticas e terrestres não se verifica diferenças (0.078&lt;p&lt;0.860)</p>

	Nível II: 6 crianças Nível III: 3 crianças Nível IV: 2 crianças			
	<b>GC:</b> <b>Níveis de GMFCS</b> Nível I: 6 crianças Nível II: 2 crianças Nível III: 4 crianças Nível IV: 3 crianças			
<b>Lai et al. (2015)</b>	<b>N inicial= 46</b> <b>N elegidos= 27</b> N Finais: 24	<b>GI: Terapia aquática pediátrica:</b> 5 a 10min de aquecimento e alongamento, 40min de exercícios de piscina e 5 a 10min de exercícios para arrefecer. O tratamento aquático baseou-se no conceito de <i>Halliwick</i> centrando-se em melhorar a força muscular, o controle motor no tronco e nas extremidades, circulação, padrões de respiração, equilíbrio estático e dinâmico para padrões de marcha e tonicidade postural	<b>Tônus muscular nas extremidades:</b> Escala de <i>Asworth</i> modificada  <b>Função motora grossa:</b> GMFCS  <b>Nível de prazer após o exercício:</b> Escala de prazer em atividade física  <b>Escala do comportamento adaptativo de <i>Vineland</i> (VABS)</b>  <b>Escala da qualidade e vida (QV)</b> para pais das crianças com PC  As avaliações das medidas foram efetuadas antes e após a intervenção.	A terapia aquática teve um efeito significativo e amplo na pontuação da Medida da GMFCS de 66 itens quando comparado com o GC (p=0,007). Não existiu nenhuma alteração na Escala Modificada de <i>Ashworth</i> referente aos membros superiores e inferiores em ambos os grupos após o tratamento (0,614<p<1,00). O GI apresentou scores médios da Escala de Prazer em Atividade Física pós-intervenção significativamente mais elevados do que os do GC (p=0,015). O GI melhorou mais do que o GC nas crianças com nível II do Sistema de Classificação da GMFCS (p=0,011) e para crianças com o subtipo dipléptico espástico (p=0,032). Não houve diferença significativa para os 2 grupos nas pontuações dos domínios das atividades da vida diária da Escala de <i>Vineland</i> após a intervenção (p=0,393). Para QV relacionada com a saúde, as sub-pontuações ou pontuações totais da escala para pais não diferiram entre os 2 grupos (0,129<p<0,406).
<b>Estudo prospectivo quase-experimental, simples-cego</b>	<b>Sexo masculino:</b> 13 <b>Sexo feminino:</b> 11			
<b>Investigar os efeitos da terapia aquática pediátrica sobre a função motora, o prazer, as atividades de vida diária e qualidade de vida relacionada com a saúde para crianças com paralisia cerebral espástica de várias severidades motoras.</b>	<b>GI:</b> 13 e completaram em 11 <b>GC:</b> 14 e completaram em 13  <b>Idade:</b> entre 4 e 12 anos  <b>Nível de GMFCS:</b> Entre nível I e IV	<b>GC: Programas convencionais:</b> variaram entre os participantes. A maioria das crianças recebeu reabilitação e terapia ocupacional em sessões de 30min 2 a 3x/sem. Realizaram exercícios baseados no conceito de <i>Bobath</i> incluindo alongamentos, treino de força, controlo da espasticidade e manuseamento do equipamento adaptativo.		

<p><b>Fragala-Pinkham et al. (2013)</b></p> <p><b>Estudo Piloto de Série de casos Prospetivo</b></p> <p><b>Avaliar a eficácia de um programa de exercícios aquáticos de 14 semanas com exercício aeróbico, exercício aquático, na função motora grossa e na resistência de caminhada em crianças com paralisia cerebral. O objetivo secundário foi avaliar alterações na força funcional, capacidade aeróbica e equilíbrio</b></p>	<p>N=8  <b>Sexo masculino:</b> 4  <b>Sexo feminino:</b> 4</p> <p><b>Idade média=</b> 10,6 anos  <b>Idade:</b> entre 6 e 15 anos</p> <p><b>Tipo de PC:</b>  1 hemiplegia a esquerda e autismo  2 hemiplegia a direita  4 diplegia espástica  1 triplegia espástica</p> <p><b>Níveis de GMFCS:</b>  Nível I: 3 crianças  Nível III: 5 crianças</p>	<p>A intervenção foi de 14 semanas por 2x/sem de 60min</p> <p><b>GI: Tratamento:</b>  <b>exercícios aquáticos</b> Aquecimento de 2 a 5min, 40 a 45min de exercício aeróbico, 5 a 10min de treino de força e 5 a 10min de relaxamento e alongamento</p>	<p>Avaliação no início e no final da intervenção (14ªsem) e 1 mês após o término.</p> <p><b>Habilidade função motora grossa:</b> GMFM</p> <p><b>Resistência da caminhada:</b> (6MWT)</p> <p><b>A força funcional ou resistência muscular:</b> o <i>curl-up</i> modificado, o <i>push-up</i> isométrico de Brockport e os <i>step-ups</i> laterais.</p> <p><b>Resistência muscular do tronco e da parte superior do corpo:</b> a flexão isométrica e flexão modificada de <i>Brockport</i></p> <p><b>Resistência muscular dos membros inferiores:</b> os <i>step-ups</i> laterais</p> <p><b>A capacidade aeróbia:</b> <i>Teste Shuttle Run</i> (SRT-I) para crianças classificadas no GMFCS Nível I, e o <i>Teste Shuttle Run</i> (SRT-III) para crianças no Nível III.</p> <p><b>Mudanças no equilíbrio:</b> Escala Pediátrica de Equilíbrio de Berg</p>	<p>Melhorias significativas foram observadas para os dois resultados primários da função motora grossa (<math>p=0,001</math>) e resistência ao andar (<math>p=0,001</math>) nos quatro tempos de medição. Não foram observadas diferenças significativas entre nenhuma das medidas secundárias, embora todas as medidas tenham demonstrado tendências de melhora após a intervenção (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p>As melhorias do GMFM e do 6MWT ocorrerem entre o 2º e 3º momento observacional (<math>0,001&lt;p&lt;0,004</math>).</p>
--	--	--	--	---

## Discussão

A presente revisão teve como objetivo analisar os efeitos da hidroterapia em crianças e adolescentes com paralisia cerebral (PC), abordando a qualidade de vida, motricidade grossa, funcionalidade, alteração da espasticidade e alterações músculo-esqueléticas.

A amostra desta revisão reuniu crianças e adolescentes com idades entre os 3 e os 18 anos, com diferentes tipos de PC, 22 crianças com hemiplegia (Hamed et al., 2023; Fragrala-Pinkham et al., 2013), 19 com diplegia (Hamed et al., 2023; Fragrala-Pinkham et al., 2013), 32 com hemiplegia e diplegia, sem distinção (Adar et al., 2017). Uma criança com triplegia (Fragrala-Pinkham et al., 2013) e 25 crianças com quadriplegia (Akinola et al., 2019). E, 62 sem referência ao tipo de PC (Fatorehchy et al., 2019; Ballington et al., 2018; Lai et al., 2015), tornando, desta forma, difícil a sua comparação

Quanto à classificação do *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS), também existem distintos níveis, do I ao V, por vezes inseridos no mesmo estudo, o que, certamente, enviesará os resultados obtidos. Um dos estudos avaliou o grau de espasticidade apenas através da escala modificada de *Ashworth* (inferior a 2) (Hamed et al., 2023). Já Adar et al. (2017) usaram a escala modificada de *Ashworth* (superior a 1) e a GMFCS, assim como Lai et al. (2015).

**Conceito de *Halliwik* vs. outra terapia:** diferentes estudos implementaram o conceito de *Halliwik* (Hamed et al., 2023; Ballington et al., 2018; Lai et al., 2015), antecédidos de um período de aquecimento de 5 minutos e terminando com um período de arrefecimento com a mesma duração. Os protocolos do conceito de *Halliwik* tiveram como base os 10 pontos e incluíram habilidades de ajuste de água, rotações longitudinais e sagitais, e habilidades de natação, com uma duração de 20 minutos (Hamed et al., 2023; Ballington et al., 2018). Contudo, a periodicidade dos estudos foi diferente, no estudo de Hamed et al. (2023), os participantes realizaram o protocolo de 12 semanas, 3x/semana, e no estudo de Ballington et al. (2018), o protocolo foi de 8 semanas, 2x/semana. No estudo de Lai et al. (2015) o tratamento aquático baseou-se no conceito de *Halliwick* centrando-se em melhorar a força muscular, o controlo motor do tronco e das extremidades, melhoria da circulação, padrões de respiração, equilíbrio estático e dinâmico evoluindo para padrões de marcha, e normalização da tonicidade postural, com uma duração de 40 minutos.

No estudo de Hamed et al. (2023), o efeito do protocolo de *Halliwik* foi comparado com exercícios convencionais, os quais consistiam em exercícios de costas e abdominais para melhorar o controlo postural e corrigir deformidades da coluna vertebral, exercícios de

flexibilidade e de fortalecimento muscular e exercícios funcionais para a transferência de carga, deslocamento e facilitação da marcha

Apesar de ter havido melhorias com ambos os protocolos, os exercícios de *Halliwick* promoveram maiores benefícios nas atividades de sentar, posição ortostática, atividades de caminhada, corrida e salto. Contudo não foram verificadas alterações no gatinhar e manter posição de joelhos, provavelmente pela especificidade e tipo de treino

No estudo de Ballington et al. (2018), o grupo de crianças considerado controlo não participou em nenhuma intervenção, tendo tido um desenho de estudo randomizado cruzado. A terapia aquática, incidindo em habilidades de ajuste na água, rotações longitudinais e sagitais, e habilidades de natação (*Halliwick*) teve um efeito significativo no aumento da função motora. No estudo Lai et al. (2015), o grupo de crianças que serviu de controlo realizou programas convencionais, nos quais a maioria das crianças recebeu terapia ocupacional e realizaram exercícios baseados no conceito de *Bobath*, incluindo alongamentos, treino de força, controlo da espasticidade e manuseamento do equipamento adaptativo. As crianças com nível II da GMFCS e com o subtipo diplégico espástico que realizaram tratamento aquático baseado no conceito de *Halliwick* tiveram maiores benefícios, quando comparadas com as crianças que efetuaram exercícios do conceito de *Bobath*, quer na pontuação da Medida da GMFCS de 66, quer nos scores médios da Escala de Prazer em Atividade Física (Lai et al., 2015).

Deste modo, a terapia aquática, despertando o prazer em realizar atividade física, pode potenciar os benefícios proporcionados pela técnica de *Halliwick*, ou seja, a melhoria na função motora, na sua vertente das necessidades básicas quotidianas, como sentar, estar de pé, caminhar, correr e saltar. Contudo, não quer dizer que outras técnicas, tal como a de *Bobath*, não possam promover melhorias, de igual modo, no grau de espasticidade, na qualidade de vida relacionada com a saúde, e em certos domínios das atividades da vida diária (Escala de *Vineland*) (Lai et al., 2015).

Outras técnicas aquáticas foram estudadas, tanto comparando-as com exercícios em terra (Akinola et al., 2019; Adar et al., 2017), como analisadas de forma isolada (Fatorehchy et al., 2019; Fragnala-Pinkham et al., 2013).

**Técnicas aquáticas vs. técnicas em terra:** Akinola et al. (2019) e Adar et al. (2017) compararam terapia aquática com terapia fora de água. Cada sessão tinha uma duração aproximada de 60 minutos, realizada 2x/sem durante 10 semanas (Akinola et al., 2019) e 5x/sem durante 6 semanas (Adar et al., 2017).

No estudo de Akinola et al. (2019), o tratamento na água consistia na realização de alongamentos passivos e treino funcional, assim como o tratamento efetuado fora da água. Já no estudo de Adar et al. (2017), o programa de intervenção aquático era individual e incluía também alongamentos e exercícios de mobilidade articular, mas de forma ativa (50min), precedidos de 10min de exercícios de aquecimento fora da água. O programa de exercícios em terra, para além dos exercícios ativos de amplitude de movimento e exercícios de alongamento, também compreendia exercícios aeróbicos e treino na posição de sentado, de pé e treino de marcha. No estudo de Akinola et al. (2019), após 10sem de intervenção, ambas os modos terapêuticos proporcionaram melhorias significativas, ou seja, não existe diferença nos efeitos execução dos exercícios aquáticos ou em terra em crianças com quadriplegia. Porém, a terapia aquática promoveu melhorias em todas as dimensões da GMF, exceto para caminhada, corrida e salto (função motora grossa avaliada através da escala GMFM-88) (Akinola et al., 2019).

Nos estudos de Adar et al. (2017) ambas as terapias (aquática e sem ser aquática) tiveram melhorias significativas na espasticidade da anca, joelho e tornozelo avaliada pela “Escala Modificada de *Ashworth*, na mobilidade funcional avaliada pelo “*Time up and go test* (TUG), a função motora grossa através escala “*Gross Motor Function measure-88* (GMFM-88) GMFM, e na severidade da incapacidade através da “*Wee Functional Independence Measure* (WeeFIM) em crianças com hemiplegia e diplegia (Adar et al., 2017).

Através do “*Pediatric Quality of Life Inventory* (PedsQL)-CP “foi analisada a qualidade de vida, tanto reportada pelas crianças com PC como pelos seus pais. E, existiram parâmetros, tais como comunicação /fala, que ambos os intervenientes concordaram não ter havido alterações. As crianças também referiram não ter havido melhorias quanto à fadiga, e os pais mencionaram que não foram notadas alterações na atividade alimentar (Adar et al., 2017).

Assim, um programa aquático inespecífico não será uma mais-valia relativamente a um programa similar, mas efetuado em meio não aquático, tanto em crianças com hemiplegia, diplegia ou quadriplegia, com distintos níveis do GMFCS, de nível I a V, e com idades entre os 4 e 18 anos de ambos os sexos. Portanto, os exercícios aquáticos são benéficos, mas sem vantagens relativamente à realização de exercícios em terra, e para além disso são menos acessíveis de materiais e espaço físico.

**Técnicas aquáticas:** na presente revisão, dois estudos analisaram o efeito da terapia aquática, mas de forma isolada (Fatorehchy et al., 2019; Fragnala-Pinkham et al., 2013),

sem haver um grupo de controlo, o que não permitirá com exatidão avaliar a efetividade das técnicas efetuadas. O tratamento aquático no estudo de Fatorehchy et al. (2019) teve uma duração de 8 semanas, 2x/sem. Cada sessão era de 50min, sendo 10min de aquecimento e alongamento e 40min de caminhada na piscina com diferentes profundidades de água, ou seja, criando uma progressão de dificuldade. Cada criança iniciava a marcha na água na altura do mamilo, a em cada 5min era diminuída a profundidade da água, até atingir o nível da espinha ilíaca ântero-superior. No estudo de Fragala-Pinkham et al. (2013), a intervenção foi de 60min, durante 14 semanas, 2x/sem, e abrangia exercícios aquáticos, com aquecimento, exercício aeróbio e treino de força, terminando com relaxamento e alongamento.

Ambos os estudos avaliaram o equilíbrio e a resistência na caminhada. Quanto à efetividade dos tratamentos aquáticos no ganho de equilíbrio, os resultados não foram consensuais, assim como os instrumentos de avaliação foram diferentes, a escala pediátrica de *Berg* (Fragala-pinkham et al., 2013) e a *Pediatric Balance Scale* (PBS) (Fatorehchy et al., 2019), o que pode ser uma explicação para a desigualdade de resultados obtidos aquando a avaliação de crianças com níveis idênticos de GMFCS (de I a III), com idades entre 6 e 15 anos e de ambos os sexos. Fragala-pinkham et al. (2013) não verificaram diferenças no equilíbrio, contrariamente ao constatado por Fatorehchy et al. (2019).

Quanto à resistência e à capacidade de caminhar, foram obtidas melhorias significativas, que ocorreram, respetivamente, às 14 semanas e a um mês após o término do tratamento, mensurada com o “6 minute walk test” (6MWT) (Fragala-pinkham et al., 2013) e às 8 semanas com “1 minute walk test” (1MWT) (Fatorehchy et al., 2019).

A habilidade da função motora grossa, avaliada através da escala (GMFM) foi melhorada significativamente (Fragala-pinkham et al., 2013). Pelo contrário, a capacidade aeróbia, analisada pela “Shuttle run test I” ou o “Shuttel run test III” (SRT-I/SRT-III), assim como a força, avaliada através de diversos exercícios de resistência muscular dos membros inferiores (*step-ups* laterais), superiores (*push-up*), e tronco (*curl-up*) não proporcionaram benefícios relevantes (Fragala-Pinkham et al., 2013).

**Limitações do estudo:** número reduzido de estudos selecionados, assim como bases de dados consultadas. Conjugações de pesquisa que poderão ser pouco abrangentes. Desenhos de estudo incluídos para elegibilidade. Segundo a análise da CASP, os seus resultados não poderão ser extrapolados para a população de crianças e adolescentes com

PC. Deste modo, não haverá grande robustez nos resultados. Nos estudos selecionados, as limitações encontradas foram referentes ao pequeno número amostral de alguns estudos analisados e com uma participação restrita de crianças e adolescentes em cada nível de gravidade segundo a escala GMFCS/GMFM. Uma outra limitação pode ser o tempo limitado da intervenção, o qual pode comprometer a fiabilidade dos resultados. Dois dos estudos analisados não apresentam o grupo controle, não podendo comparar os efeitos do exercício aquático com o exercício terrestre ou um grupo de referência/controle, e isso poderá limitar robustez dos resultados do presente estudo.

## **Conclusão**

Com a realização da presente revisão pode-se suor que crianças e adolescentes com paralisia cerebral (PC), independentemente do tipo e severidade, beneficiam com a realização de hidroterapia.

O conceito de *Halliwik* promove um efeito benéfico no aumento da função motora. Quando comparado com outras técnicas terapêuticas, como exercícios convencionais, proporciona maiores benefícios nas atividades de sentar, posição ortostática, atividades de caminhada, corrida e salto, assim como comparado com técnicas do conceito de *Bobath*, na pontuação da Medida da GMFCS de 66, quer nos scores da Escala de Prazer em Atividade Física Outras técnicas aquáticas, quando comparadas com técnicas executadas em terra, não parecem ser uma mais-valia, apesar de haver redução da espasticidade, melhoria na função motora grossa, e decréscimo na severidade da incapacidade

Ao realizar terapia aquática, mas sem termo de comparação, também foram observados ganhos na habilidade da função motora grossa, na resistência e capacidade de caminhar. E, relativamente ao ganho de equilíbrio, os resultados não foram consensuais, Contudo, todos estes resultados devem ser interpretados com prudência, porque muitos resultam de, apenas, um ou dois estudos.

**Sugestões para futuros estudos:** para estudos futuros sugere-se a inclusão de um maior número de estudos randomizados controlados, com amostras significativas e com um maior número de participantes por níveis de gravidade e funcionalidade. Seria interessante comparar o efeito da hidroterapia nos diferentes tipos de PC. Sugere-se, ainda, que o tempo da intervenção seja suficiente para estabelecer claramente os efeitos das mesmas.

## **Bibliografia**

Adar, S., Dündar, Ü., Demirdal, Ü. S., Ulaşlı, A. M., Toktaş, H. & Solak, Ö. (2017). The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 63(3), 239. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2017.280>

Akinola, B. I., Gbiri, C. A. & Odebiyi, D. O. (2019). Effect of a 10-week aquatic exercise training program on gross motor function in children with spastic cerebral palsy. *Global pediatric health*, 6, 1-7. <https://doi.org/10.1177/2333794x19857378>

Ballington, S. J. & Naidoo, R. (2018). The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy. *African Journal of Disability*, 7(1), 1-8. <https://doi.org/10.4102/ajod.v7i0.361>

Fatorehchy, S., Hosseini, S. A. & Rassafiani, M. (2019). The effect of aquatic therapy at different levels of water depth on functional balance and walking capacity in children with cerebral palsy. *International Journal of Life science and Pharma Research*, 9(1), 52-57. <https://doi.org/10.22376/ijpbs/lpr.2019.9.1.L52-57>

Fragala-Pinkham, M. A., Smith, H. J., Lombard, K. A., Barlow, C. & O'Neil, M. E. (2014). Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy: a pilot intervention study. *Physiotherapy theory and practice*, 30(2), 69-78. <https://doi.org/10.3109/09593985.2013.825825>

Hamed, S. A., ElMeligie, M. M. & Kentiba, E. (2023). The effects of Halliwick aquatic exercises on gross motor function of children aged from 3 to 5 years with spastic cerebral palsy. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27(1), 24-31. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0103>

Khalaji, M., Kalantari, M., Shafiee, Z. & Hosseini, M. A. (2017). The effect of hydrotherapy on health of cerebral palsy patients: An integrative review. *Iranian Rehabilitation Journal*, 15(2), 173-180.

<http://dx.doi.org/10.18869/nrip.irj.15.2.173>

Lai, C. J., Liu, W. Y., Yang, T. F., Chen, C. L., Wu, C. Y. & Chan, R. C. (2015). Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *Journal of Child Neurology*, 30(2), 200-208.

<https://doi.org/10.1177/0883073814535491>

Naumann, K., Kernot, J., Parfitt, G., Gower, B. & Davison, K. (2021). Water-Based Interventions for People with Neurological Disability, Autism, and Intellectual Disability: A Scoping Review. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 38(3), 474-493.

<https://doi.org/10.1123/apaq.2020-0036>

Novak, I., Morgan, C., Adde, L., Blackman, J., Boyd, R. N., Brunstrom-Hernandez, J., Cioni, G., Damiano, D., Darrah J., Eliasson, A., De Vries, L., Einspieler, C., Fahey, M., Fehlings, D., Ferriero, D., Fethers, L., Fiori, S., Forssberg, H., Gordon, A., Greaves, S., Guzzetta, A., Hadders-Algra, M., Harbourne, R., Kakooza-Mwesige, A., Karlsson, P., Krumlinde-Sundholm, L., Latal, B., Loughran-Fowlds, A., Maitre, N., McIntyre, S., Noritz, G., Pennington, L., Romeo, D., Shepherd, R., Spittle, A., Thornton, M., Valentine, J., Walker, K., White, R. & Badawi, N. (2017). Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. *JAMA pediatrics*, 171(9), 897-907.

<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.1689>

Page, M., Moher, D., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L., Stewart, L., Thomas, J., Tricco, A., Welch, V., Whiting, P. & McKenzie, J. (2021). Prisma 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *British Medical Journal*, 372.

<https://doi.org/10.1136/bmj.n160>

Papavasiliou, A., Ben-Pazi, H., Mastroianni, S. & Ortibus, E. (2021). Cerebral Palsy: New Developments. *Frontiers in Neurology*, 1378.

<https://doi.org/10.3389/fneur.2021.738921>

Patel, D. R., Neelakantan, M., Pandher, K. & Merrick, J. (2020). Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational pediatrics*, 9(Suppl 1), S125.

<https://doi.org/10.21037/tp.2020.01.01>

Paul, S., Nahar, A., Bhagawati, M. & Kunwar, A. J. (2022). A Review on Recent Advances of Cerebral Palsy. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022.

<https://doi.org/10.1155/2022/2622310>

Paulson, A. & Vargus-Adams, J. (2017). Overview of four functional classification systems commonly used in cerebral palsy. *Children*, 4(4), 30.

<https://doi.org/10.3390/children4040030>

Roostaei, M., Baharlouei, H., Azadi, H. & Fragala-Pinkham, M. A. (2017). Effects of aquatic intervention on gross motor skills in children with cerebral palsy: a systematic review. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 37(5), 496-515.

<https://doi.org/10.1080/01942638.2016.1247938>

Rutka, M., Adamczyk, W. M. & Linek, P. (2021). Effects of Physical Therapist Intervention on Pulmonary Function in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy*, 101(8), 129.

<https://doi.org/10.1093/ptj/pzab129>

Sadowska, M., Sarecka-Hujar, B. & Kopyta, I. (2020). Cerebral palsy: current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 1505-1518.

<https://doi.org/10.2147/ndt.s235165>

# Anexo I

## Critical Appraisal Skills Programme (CASP)

### Estudios Randomizados Controlados

		Hamed et al. (2023)	Akinola et al. (2019)	Adar et al. (2017)
1. Did the study address a clearly focused question?	Y N Ct	Y	Y	Y
2. Was the assignment of participants to interventions randomised?	Y N Ct	Y	Y	Y
3. Were all participants who entered the study accounted for at its conclusion?	Y N Ct	N	Y	Y
4. Were the participants 'blind' the intervention they were given?	Y N Ct	N	N	N
• Were the investigators 'blind' to the intervention they were giving to participants?	Y N Ct	Y	Y	Y
• Were the people assessing/analyzing outcome/s 'blinded'?	Y N Ct	Y	N	N
5. Were the study groups similar at the start of the randomised controlled trial?	Y N Ct	Y	Y	Y
6. Apart from the experimental intervention, did each study group receive the same level of care (that is, were they treated equally)?	Y N Ct	Y	Y	Y
<b>Section C: What are the results?</b>				
7. Were the effects of intervention reported comprehensively?	Y N Ct	Y	Y	Y
8. Was the precision of the estimate of the intervention or treatment effect reported?	Y N Ct	Y	N	N
9. Do the benefits of the experimental intervention outweigh the harms and costs?	Y N Ct	N	N	Y
10. Can the results be applied to your local population/in your context?	Y N Ct	N	N	N
11. Would the experimental intervention provide greater value to the people in your care than any of the existing interventions?	Y N Ct	N	N	N

Y: "yes"; N: "no"; Ct: "can't tell"

## Anexo II

### Critical Appraisal Skills Programme (CASP)

#### Estudos de Coorte

		Fatorehchy (2019)	Ballington et al. (2018)	Lai et al. (2015)	Fragala- Pinkham et al. (2013)
<b>Section A: Are the results of the study valid?</b>					
<b>1 Did the study address a clearly focused issue?</b>	Y Ct N	Y	Y	Y	Y
<b>2 Was the cohort recruited in an acceptable way?</b>	Y Ct N	Y	Y	N	Y
<b>3 Was the exposure accurately measured to minimise bias?</b>	Y Ct N	Y	Y	Y	N
<b>4. Was the outcome accurately measured to minimize bias?</b>	Y Ct N	Y	N	Y	N
<b>5. A. Have the authors identified all important confounding factors?</b>	Y Ct N	N	N	N	N
<b>B. Have they taken account of the confounding factors in the design and/or analysis?</b>	Y Ct N	N	N	N	N
<b>6. A. Was the follow up of subjects complete enough?</b>	Y Ct N	Y	N	N	N
<b>B. Was the follow up of subjects long enough?</b>	Y Ct N	Y	N	N	N
<b>Section B: What are the results?</b>					
<b>7. What are the results of this study?</b>	Y Ct N				
<b>8. How precise are the results?</b>	Y Ct N				
<b>9. Do you believe the results?</b>	Y Ct	Y	Y	Y	Y

	N				
<b>Section C: Will the results help locally?</b>					
<b>10. Can the results be applied to the local population?</b>	Y Ct N	N	N	N	N
<b>11. Do the results of this study fit with other available evidence?</b>	Y Ct N	N	N	N	N
<b>12. What are the implications of this study for practice?</b>	Y Ct N				

Y: "yes"; N: "no"; Ct: "can't tell"