



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFESSOR ANTONIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Michelle Cristina Gomes Souza

**NÍVEL DE EVIDÊNCIA DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS PARA
AUMENTAR O EQUILÍBRIO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM
PARALISIA CEREBRAL: REVISÃO SISTEMÁTICA**

LAGARTO-SE

2019

Michelle Cristina Gomes Souza

**NÍVEL DE EVIDÊNCIA DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS PARA
AUMENTAR O EQUILÍBRIO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM
PARALISIA CEREBRAL: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Fisioterapia,
da Universidade Federal de Sergipe
como parte das exigências para a
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Orientadora: Dra. Karine V., Tako

Co-orientadora: Sheila Schneiberg,
FT, MSc, PhD

LAGARTO-SE

2019

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	MÉTODOS	9
	2.1 Tipo de estudos	9
	2.2 Critérios de elegibilidade.....	9
	2.3 Estratégia de pesquisa.....	9
	2.4 Seleção do estudo e dados.....	10
	2.5 Risco de avaliação de viés.....	10
3.	RESULTADOS.....	11
4.	DISCUSSÃO.....	12
6.	REFERÊNCIAS.....	16
7.	LISTA DE FIGURA.....	20
8.	LISTA DE TABELA.....	23
9.	APÊNDICE.....	26

Nível de evidência das intervenções fisioterapêuticas no equilíbrio de crianças e adolescentes com paralisia cerebral: Revisão Sistemática

A systematic review to determine the level of evidence in physiotherapeutic interventions to improve balance in children with cerebral palsy

Michelle Cristina Gomes Souza¹, Karine V. Tako², Sheila Schneiberg³.

1. Discente, Departamento de Fisioterapia – Universidade Federal de Sergipe, Campus Lagarto.
2. Docente, Departamento de Educação em Saúde – Universidade Federal de Sergipe, Campus Lagarto.
3. Docente, Departamento de Fisioterapia – Universidade Federal de Sergipe, Campus Lagarto.

RESUMO

Introdução: O equilíbrio corporal consiste na manutenção do centro de gravidade dentro da base de suporte dos pés e pode apresentar-se como equilíbrio estático ou dinâmico. Para a obtenção de um equilíbrio corporal satisfatório, é necessária uma integridade anatômica e funcional dos sistemas responsáveis pela sua regulação. Em crianças e adolescentes com Paralisia cerebral, esta capacidade é reduzida, uma vez que nessa população existem diversas alterações sensório-motoras e posturais. **Objetivo:** Determinar o nível de evidência sobre a eficácia de intervenções fisioterapêuticas no equilíbrio de crianças e adolescentes com paralisia cerebral. **Métodos:** Trata-se de uma revisão sistemática elaborada de acordo com as diretrizes para revisões sistemáticas e meta-análises (PRISMA) e seguiu as recomendações da GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations). As bases eletrônicas Medline (PubMed), Lilacs, Cochrane e Scielo foram utilizadas para buscas. A triagem e seleção dos artigos foi realizada por dois avaliadores independentes, onde um terceiro era consultado em caso de dúvidas. **Resultados:** Foram identificados 247 estudos, dos quais 37 foram analisados e 10 foram incluídos na revisão sistemática. Um total de 280 participantes estiveram envolvidos, com GMFCS entre I-III, entretanto dois estudos não informaram esses dados. As intervenções foram Treino Biodex, treino de marcha antigravidade (AGT) e Realidade virtual associado com fisioterapia convencional realizadas 2 ou 3 vezes por semana, com duração média de 8 a 12 semanas, A pontuação média dos artigos incluídos para a qualidade metodológica foi de 7,2 / 10 (que varia de 6 a 9 pontos) na escala PEDro. o que caracteriza como bom a excelente ensaio clínico. **Conclusão:** Os resultados mostram que os sistemas de realidade virtual e outras tecnologias, junto com a fisioterapia convencional constituir-se como ferramentas úteis nas intervenções de equilíbrio em crianças e adolescentes com paralisia cerebral.

Palavras-chave: Paralisia cerebral; Equilíbrio, Fisioterapia, Revisão sistemática

ABSTRACT

Introduction: The body balance consists of maintaining the center of gravity within the base of the foot support and can present as a static or dynamic balance. In order to obtain a satisfactory body balance, an anatomical and functional integrity of the systems responsible for its regulation is required. In children and adolescents with cerebral palsy, this capacity is reduced, since in this population there are several sensorimotor and postural changes. **Objective:** To determine the level of evidence on the efficacy of physiotherapeutic interventions in the balance of children and adolescents with cerebral palsy. **Methods:** This is a systematic review elaborated according to the guidelines for systematic reviews and meta-analyzes (PRISMA) It has followed GRADE recommendations (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations). The electronic databases Medline (PubMed), Lilacs, Cochrane and Scielo were used for searches. The selection and selection of the articles was carried out by two independent evaluators, where a third party was consulted in case of doubts. **Results:** We identified 247 studies, of which 37 were analyzed and 10 were included in the systematic review study. A total of 280 participants were involved, with GMFCS between I-III, however two studies did not report this data. **Interventions** were BIOXEX training, AGT gait training and Virtual reality associated with conventional physiotherapy performed 2 or 3 times a week, with an average duration of 8 to 12 weeks. **Conclusion:** Our results show that virtual reality systems and other technologies, along with conventional physiotherapy, may be useful tools for balancing interventions in children and adolescents with cerebral palsy.

Keywords: Cerebral palsy; Balance, Physiotherapy, Systematic review

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) ou encefalopatia crônica não progressiva é uma desordem dos movimentos devido à lesão cerebral durante o período pré, peri ou pós-natal. É a manifestação motora mais comum da infância e sua prevalência no Brasil é estimada em cerca de 30.000 a 40.000 novos casos por ano².

A PC pode ser classificada de acordo com a localização motora, com o grau de acometimento, com o tipo e quanto ao nível de independência nas atividades diárias e pode ser dividida em hemiplegia, diplegia e quadriplegia, todas se graduam como leve, moderado e severo¹⁸. Os déficits na PC incluem anormalidades do tônus muscular, da força muscular e do equilíbrio, além de ser comum o aparecimento de contraturas musculares e deformidades.

O equilíbrio corporal consiste na manutenção do centro de gravidade dentro da base de suporte dos pés e pode apresentar-se como equilíbrio estático ou dinâmico⁵. Para a obtenção de um equilíbrio corporal satisfatório, é necessária uma integridade anatômica e funcional dos sistemas responsáveis pela sua regulação, dentre eles encontram-se o sistema vestibular⁶, sistema somato-sensorial, visual e vestibular.

Para que o equilíbrio postural aconteça diante de quaisquer perturbações, é fundamental que o SNC recrute, particularmente, dois tipos de mecanismos: os Ajustes Posturais Antecipatórios (APA), “mecanismo de feedforward”, são um tipo de estratégia que consiste no recrutamento dos músculos posturais de forma voluntária, gerando uma resposta pré-programada antes que perturbações posturais aconteçam, com o intuito de minimizar os efeitos de uma perturbação prevista¹⁹. Já os Ajustes Posturais Compensatórios (APC) “feedback sensorial”, atuam como uma resposta reflexa no controle das perturbações propriamente ditas, no período de pós-perturbação com recuperação do equilíbrio postural, através da ativação muscular após distúrbios previstos ou repentinos, sendo que, esse mecanismo somente é acionado caso o APA não execute eficientemente a estabilidade postural no período de pós-perturbação ^{20,21}.

Em indivíduos com desenvolvimento motor típico, a manutenção do controle postural, tomada e retomada do equilíbrio constituem habilidades em que as respostas são

automáticas em assumir uma posição desejada diante de movimentos estáticos e dinâmicos. Em contrapartida, em indivíduos com PC, esta capacidade é reduzida, uma vez que alterações biomecânicas, oriundas da espasticidade são responsáveis pelo déficit motor no controle postural, comprometendo, conseqüentemente, o equilíbrio estático e dinâmico, bem como acarretam prejuízos sensório-motores¹⁹.

Desta forma, o maior desafio desses sujeitos é a aquisição do controle postural, visto que o repertório motor é resultado da combinação de vários fatores, como da maturação do sistema nervoso central (SNC), da interferência do meio, do aprendizado, das alterações decorrentes da lesão cerebral e de intervenções adequadas.

Neste sentido, programas de intervenção voltados para o equilíbrio desses indivíduos têm como objetivo o aumento do recrutamento muscular para a manutenção da postura em pé, promovendo, assim, melhor ajuste postural, recuperando a estabilidade de maneira eficaz¹³. Contudo, para a tomada de decisão clínica adequada, o profissional de saúde, sobretudo o de fisioterapia, necessita de estudos baseados em evidências^{14,15}, porém, ainda não há estudos que identifique as evidências das intervenções no equilíbrio em pacientes com PC, embora essas intervenções sejam bastante utilizadas na prática clínica.

Através de revisões sistemáticas e meta-análises, pode-se ter um ponto de partida para o desenvolvimento de instruções sobre práticas clínicas adequadas¹⁶. Elas se tornaram extremamente importantes na assistência à saúde, pois consistem em uma importante ferramenta de atualização para profissionais da área¹⁷.

A medicina baseada em evidências, ou a prática da saúde baseada em evidências, é definida como a integração da experiência clínica individual com as melhores evidências externas disponíveis com finalidade de reconhecer publicações com melhor rigor científico (estudos bem desenhados e bem conduzidos, com número adequado de pacientes), compilar esses estudos e torná-los acessíveis aos profissionais²². Apesar do reconhecido potencial para melhorar a qualidade da assistência aos pacientes, a prática baseada em evidências não é amplamente utilizada pelos profissionais da saúde²³.

Diante do exposto, o objetivo da presente revisão sistemática é identificar o nível de evidência das intervenções no aumento do equilíbrio em pacientes com paralisia cerebral.

Para promoção da prática baseada em evidências entre profissionais que atuam com esses pacientes, torna-se necessário avaliar criticamente a literatura existente sobre esse tema, sintetizando os principais resultados e ressaltando as intervenções com eficácia demonstrada, contribuindo para que ações terapêuticas possam potencializar a funcionalidade desses indivíduos, melhorando sua qualidade de vida.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de estudo

Esta revisão sistemática foi elaborada de acordo com as diretrizes para revisões sistemáticas e meta-análises (PRISMA) e seguiu as recomendações da GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations). O protocolo de avaliação foi registrado no Cadastro prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO) ...

2.2 Critérios de elegibilidade

Uma busca sistemática na literatura foi realizada no período de agosto a outubro de 2018 para identificar o maior número de artigos sobre paralisia, equilíbrio e fisioterapia nas bases de dados eletrônicas Medline, acessado por PubMed (National Library of Medicine), Lilacs (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Cochrane (Central Register de Ensaio Controlados) e Scielo (Scientific Electronic Library Online). Os estudos incluídos nesta revisão sistemática foram do tipo ensaio clínico, randomizados, série de casos ou coortes e estudos clínicos experimentais que discorram sobre intervenção no equilíbrio de pacientes com PC, nos idiomas inglês, espanhol, francês e português. Esta busca priorizou estudos publicados nos últimos 10 anos (2008 a 2018).

2.3 Estratégia de pesquisa

Buscou-se o uso de descritores na base de dados eletrônica DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da BIREME. Foi utilizado os seguintes termos: Paralisia Cerebral (Cerebral Palsy), Equilíbrio (balance) e Fisioterapia (physiotherapy) e os equivalentes descritores no MeSH (Medical Subject Headings) na Pubmed e bases em inglês. Os termos de pesquisa utilizados individualmente ou combinados, incluídos 'paralisia cerebral', 'equilíbrio' e uma sequência de palavras anteriormente propostas (Apêndice I).

Vários critérios foram utilizados para estudos elegíveis selecionados. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, série de casos ou coortes e estudos clínicos experimentais. Já os ensaios clínicos não experimentais (case-control, coorte, transversais descritivos e analíticos e case reports) foram excluídos do estudo.

2.4 Seleção do estudo e dados

Dois revisores separaram e, independentemente, selecionaram os títulos e resumos dos estudos identificados. Uma lista de verificação padrão de rastreio com base nos critérios de elegibilidade foi empregada para cada estudo. Estudos que não corresponderam os critérios de acordo com os títulos ou resumos foram excluídos. Um terceiro revisor resolvia todos os desacordos relacionados à elegibilidade, julgamento e assistidos no processo de decisão de incluir ou excluir estudos. Foram extraídos os seguintes dados a partir dos estudos: metodologia, o número de indivíduos, grupos de comparação, protocolo de intervenção, bem como os resultados dos resultados. Do desfecho primário foi extraído equilíbrio e função motora grosseira. Uma tabela foi criada para coletar estas informações específicas a este estudo.

2.5 Risco de avaliação de viés

Os critérios de avaliação de qualidade padrão dos estudos (escala PEDro) foi aplicado para avaliar a qualidade metodológica de cada estudo selecionado para inclusão. A escala PEDro avalia a qualidade metodológica de um estudo com base em critérios importantes, tais como alocação secreta, análise de intenção do tratamento e da avaliação a cega. A escala é composta por 11 itens. Um item de escala PEDro (em relação aos critérios de elegibilidade) está relacionada com a validade externa e, geralmente, não é usado para calcular a pontuação do método. Então, a pontuação varia de 0 a 10.

A qualidade geral das evidências foi avaliada usando a classificação da Avaliação de Recomendações, Desenvolvimento e Avaliação (GRADE). Esta escala é usada para avaliar a qualidade de evidência para cada resultado e nos permite classificar os estudos em alta, moderada, baixa ou muito baixa. A avaliação incluiu julgamentos limitação do estudo, viés, imprecisão, inconsistência, direcionamento e viés de publicação.

3. RESULTADOS

Seguindo a estratégia definida pelas combinações booleana (Apêndice I), a busca bibliográfica resultou em 247 artigos encontrados nas bases de dados (PubMed = 188, Cochrane = 39, Scielo = 7, Lillacs = 13). Após a exclusão de duplicados, títulos e resumos, restaram, portanto, 37 artigos a serem lidos por completo. (Fig.1)

Inserir Figura 1

Após a leitura minuciosa, permaneceram 10 artigos para inclusão no presente estudo e compilação dos dados, sendo estes, oito publicado na Base de dados PubMed e dois Cochrane. Todos os artigos tiveram o desenho de ensaios clínicos randomizados e publicados entre os anos de 2013 e 2017. Um total de 280 participantes estiveram envolvidos, com GMFCS entre I-III, entretanto dois estudos não informaram esses dados. As intervenções foram realizadas 2 ou 3 vezes por semana, com duração média de 8 a 12 semanas. As características dos estudos incluídos são apresentadas na Tabela 1.

Inserir Tabela 1

Os estudos utilizaram diferentes instrumentos de avaliação para equilíbrio nos participantes: Seis artigos usaram a Escala de equilíbrio de Berg, que avalia o desempenho do equilíbrio funcional em 14 itens, três publicações, o Sistema de equilíbrio de Biodex (BBS) que utiliza uma plataforma circular, que se move livremente nos eixos anterior-posterior e, simultaneamente, medial lateral e tem sido extensivamente utilizado para avaliar a estabilidade postural, e apenas um estudo, utilizou a Wii-Fit Balance (WBB) que avalia o equilíbrio estático em uma plataforma de força.

Inserir tabela 2

A pontuação média dos 10 artigos incluídos para a qualidade metodológica foi de 7,2/10 (que varia de 6 a 9 pontos) na escala PEDro, o que caracteriza os 10 estudos como bons a excelente ensaio clínico³⁵. Todos os estudos foram randomizados aleatoriamente, tinham grupos semelhantes na linha de base, mostraram diferenças entre grupos, relataram e salientou estimativa e variabilidade. A maioria dos estudos apresentaram seguimento adequado e avaliadores cego. No entanto, apenas uma publicação cegou os participantes.

Inserir tabela 3

Com compilação dos dados e análise de viés do mesmo através da ferramenta Cochrane Library, o software Review Manager 5.3. O estudo de Larrazi et al. (2016) foi o único que apresentou baixo risco de viés em todos os itens analisados. Já os de Sajan et al. (2016) e Elbasatiny et al. (2014) obtiveram alto risco no item de paciente cego e quatro estudos em alocação secreta e outros vieses não foram claros. Conforme descrito na Figura 2.

Inserir Figura 2

Os estudos tiveram um nível de evidência segundo o GRADE moderado a alto, onde o alto significa que é improvável que trabalhos adicionais irão modificar a confiança na estimativa do efeito; e o moderado significa trabalhos futuros poderão modificar a estimativa do efeito, podendo, inclusive, modificar a estimativa. Uma meta análise será realizada para detalhar quais estudos ficaram entre os moderados e alto.

4. DISCUSSÃO

O objetivo principal deste estudo foi verificar o nível de evidências das intervenções fisioterapêutica no equilíbrio de crianças e adolescentes com PC, por meio de uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados.

Os resultados desta pesquisa mostraram ganhos significativos do equilíbrio nos participantes. Foram analisados dez ensaios clínicos, incluindo instrumentos e/ou avaliações diversificadas, com: Escala de equilíbrio Berg, o Sistema de equilíbrio de Biodex e a Wii-Fit Balance. Embora os protocolos de intervenção sejam diferentes, a maioria dos estudos apontam para uma melhora do equilíbrio estático ou dinâmico das crianças e adolescentes com PC.

O equilíbrio surge como uma variável importante durante a tarefa locomotora no controle motor⁵ e constitui a base da coordenação dinâmica global, atuando na distribuição do peso relacionado ao ambiente, e é subdividido em Estático e Dinâmico. A Escala de equilíbrio de Berg é composto por 14 tarefas que avaliam o controle postural estável e antecipatório, e por esse motivo foi a medida utilizada em seis estudos de dez incluídos nesta revisão¹³.

Análises da Escala de equilíbrio de Berg (EEB) do estudo de Elshamy et al. (2013) apresentaram um resultado pós intervenção superior aos outros que utilizaram o mesmo instrumento. Isso pode estar relacionado devido ao efeito do tipo de intervenção e GMFCS das crianças como também o tamanho da amostra. Por isso, a importância de incluir um instrumento de avaliação referente ao equilíbrio estático ou dinâmico no estudo sobre o mesmo tema.

Sobre o instrumento BBS, todos os três estudos apresentaram resultados positivos e obtiveram melhora significativas nos pós tratamento. A melhora observada no estudo de Emara et al. (2014) se deve a prática através da formação antigravidade (AGT) que fortalece e estabiliza a rede neural envolvido na produção deste padrão e melhora o mecanismo de controle postural especificidade necessária para manter o equilíbrio durante a mudança de peso.

Entretanto, estudos Atasavun Uysal, S et al. (2016), El-Basatiny, et al. (2014) e Emara et al. (2014) sugerem que os parâmetros de uma plataforma de força podem revelar com precisão o grau de déficit do equilíbrio associado a estratégias de controle biomecânicas e neuromusculares para manutenção da postura. Devido ao alto custo, o acesso a esses dispositivos laboratoriais muitas vezes está restrito a universidades e hospitais-escola, fator que priva seu uso a muitos profissionais da saúde que não possuem condições financeiras de adquirir e manter essa tecnologia³⁴. Por este motivo a Escala de equilíbrio Berg (EEB) se mostra a opção mais acessível e confiável cientificamente. Este

resultado reforça que nos últimos dez anos o uso da tecnologia vem ganhando espaço no tratamento de pacientes com PC, entretanto, as pesquisas reforçam que sua utilização deve ser um complemento na terapia²⁶.

Nesse contexto, destacam-se os estudos de Sajan et al. (2016), Atasavun Uysal et al. (2015) e Tarakci et al. (2016) que obtiveram melhora significativa do equilíbrio em crianças com PC, através dos jogos de Realidade Virtual. Sabe-se que os jogos quando aplicados ao âmbito terapêutico levam a ganhos em termos de equilíbrio estático e dinâmico durante o desempenho de tarefas funcionais, devido a mudanças na base de suporte e o deslocamento do centro de massa corporal^{25,31}. Contudo o estudo de Sajan et al. (2016) foi o único a recorrer a EEB como instrumento de avaliação e apresentar um n baixo (n = 18) em comparação aos outros dois estudos (n = 30).

Outras publicações também apresentaram resultados semelhantes, o ensaio clínico controlado randomizado duplo-cego de Lazzari et al. (2016), propõe o manuseio da estimulação direta transcraniana corrente contínua (ETCC) combinado com o treinamento de RV. O grupo experimental recebeu ETCC ativa e o grupo controle recebeu estimulação placebo e verificou-se o aumento significativo no equilíbrio apesar de apresentar um número baixo de participantes (n =20) em relação a outros estudos. Esses resultados preliminares sugerem que a administração de ETCC durante o treino de equilíbrio e realidade virtual é um método promissor para a reabilitação de crianças com PC. Assim, estudos adicionais deverão ser realizados com uma população mais homogênea funcionalmente para determinar os efeitos nos mesmos níveis de funcionalidade por exemplo crianças com GMFCS I-II.

Elbasatiny et al. (2014), encontraram resultados similares utilizando o treino com marcha para trás, que consiste em uma terapia segura e viável, ajudando a melhorar a má função motora, o equilíbrio e a força da extremidade inferior. Após a fisioterapia tradicional, os participantes receberam 25min adicionais (3 sessões por semana) durante um período de três meses e verificaram que o treinamento adicional da marcha para trás melhora os rendimentos nos índices de estabilidade postural em crianças com PC do que somente terapia física tradicional, uma vez que o treinar um indivíduo em marcha para trás pode proporcionar a adaptação neural que melhora a eficiência neuromuscular²⁷.

Dessa forma, existe a necessidade de mais investigações científicas a respeito das evidências nas intervenções para equilíbrio, não apenas de estudos controlados e

randomizados, mas também pesquisas que avaliem a influência de fatores como frequência semanal e tempo nesses programas. Isso se faz necessário a fim de enriquecer as informações a respeito desse tema de grande e atual importância, uma vez que a maioria dos estudos demonstra uma tendência a resultados positivos dessas terapias na paralisia cerebral.

5. CONCLUSÃO

Os resultados desta revisão sistemática demonstraram qualidade metodológica alta de artigos comprovando a eficácia de intervenções fisioterapêuticas no aumento do equilíbrio em crianças com PC. Destacando sistemas de realidade virtual e outras tecnologias, junto com a fisioterapia convencional são eficientes nas intervenções de equilíbrio em crianças e adolescentes com paralisia cerebral.

6. REFERÊNCIAS

- 1 Levine MS: Cerebral palsy diagnosis in children over age 1 year: standard criteria. *Arch Phys Med Rehabil*, 1980, 61: 385–389.
- 2 Moreno-de-Luca A, Ledbetter DH, Martin CL. Genetic insights into the causes and classification of the cerebral palsies. *Lancet Neurol*. 2012; 11:283---92.
- 3 Papavasiliou AS. Management of motor problems in cerebral palsy: A critical update for the clinician. *Eur J Paediatr Neurol*. 2009; 13:387-96.
- 4 Duffy CM, Cosgrove AP. The foot in cerebral palsy. *Curr Orthop*. 2002; 16:104-13.
- 5 Wiener-Vacher SR. Vestibular disorders in children. *Int J Audiol*. 2008;47(9):578-83.
- 6 Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(6):477-82.
- 7 Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Controle Motor: 10. Teoria e aplicações práticas*. 2a ed. São Paulo: Manole; 2003.
- 8 Hadders-Algra M. Development of postural control 13. during the first 18 months of life. *Neural Plast*. 2005; 12:99-108.
- 9 Hedberg A, Forssberg A, Hadders-Algra M. Postural 15. adjustments due to external perturbations during sitting in 1-month-old infants: evidence for the innate origin of direction specificity. *Exp Brain Res*. 2004; 157:10-7.
- 10 Van Der Heide JC, Otten B, Van Eykern L A, Hadders-16. Algra M. Development of postural adjustments during reaching in sitting children. *Exp Brain Res*. 2003; 151:32-45.
- 11 Roque AH, Kanashiro MG, Kazon S, Grecco LAC, Salgado ASI, Oliveira CSD. Analysis of static balance in children with cerebral palsy spastic diparetic type with and without the use of orthoses. *Fisioter Mov*. 2012;25(2):311-6
- 12 Stremmelaar E, Van Eykern LA, et al. Postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2004; 46:253-66.

- 13 Shumway-Cook A, Hutchinson S, Kartin D, Woollacott M. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2003;45(9):591-602.
- 14 Grimshaw J, Eccles M, Russell I (1995) Developing clinically valid practice guidelines. *J Eval Clin Pract* 1: 37–48.
- 15 Grimshaw J, Freemantle N, Wallace S, Russell I, Hurwitz B, et al. (1995) Developing and implementing clinical practice guidelines. *Qual Health Care* 4:55–64.
- 16 Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. Tradução para o idioma português do documento: Moher D, Liberati A Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred
- 17 Swingler GH, Volmink J, Ioannidis JP. Number of published systematic reviews and global burden of disease: database analysis. *BMJ*. 2003 Nov;327(7423):1083-4.
- 18 GOMES, R. C. N. T.; BARROS, K. B. N. T.; GOMES, E. L.; LETIERI, R. V. Efeitos do treinamento resistido na força de indivíduo com paralisia cerebral. *RBPFEF-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 9. n.55, p. 545-554, 2016.
- 19 MOCHIZUKI, L; AMADIO, A, C. A aplicação da análise dos componentes principais para o estudo do controle postural. *Revista Brasileira de Educação Física e Especial* 21(1): 69-80, 2007.
- 20 Leite JMRS, Prado GF. Paralisia Cerebral – aspectos fisioterapêuticos e clínicos. *Rev Neurocienc* 2004;12(1):41-45.
- 21 Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. São Paulo: Manole, 2003, 592p.
- 22 SACKETT, D. L. Evidence-Based Medicine. *Seminars in Perinatology*, p. 3–5, 1997.
- 23 CHIU, Y.-W.; WENG, Y.-H.; LO, H.-L.; HSU, C.-C.; SHIH, Y.-H.; KUO, K. N. Physicians' characteristics in the usage of online database: a representative nationwide survey of regional hospitals in Taiwan. *Informatics for health & social care*, v. 34, n. 3, p. 127–35, set. 2009. ISSN 1753-8157.

24. Abd El-Kafy EM, El-Basatiny HMYM: Effect of postural balance training on gait parameters in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil* 2014; 93:938Y947.
25. Atasavun Uysal, S., & Baltaci, G. Effects of Nintendo Wii™ Training on Occupational Performance, Balance, and Daily Living Activities in Children with Spastic Hemiplegic Cerebral Palsy: A Single-Blind and Randomized Trial. *Games for Health Journal*, (2016) 5(5), 311–317.
26. Cho, C., Hwang, W., Hwang, S., & Chung, Y. Treadmill Training with Virtual Reality Improves Gait, Balance, and Muscle Strength in Children with Cerebral Palsy. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, (2016) 238(3), 213–218.
27. El-Basatiny, H. M. Y., & Abdel-aziem, A. A. Effect of backward walking training on postural balance in children with hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*, (2014) 29(5), 457–467.
28. El-gohary, T. M., Emara, H. A., Al-Shenqiti, A., & Hegazy, F. A. Biodex balance training versus conventional balance training for children with spastic diplegia. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, (2017) 12(6), 534–540.
29. El-Shamy, S. M., & Abd El Kafy, E. Effect of balance training on postural balance control and risk of fall in children with diplegic cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, (2013) 36(14), 1176–1183.
30. Emara, H. A. M. A. H. Effect of a new physical therapy concept on dynamic balance in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, (2015) 16(1), 77–83.
31. Lazzari, R. D., Politti, F., Belina, S. F., Collange Grecco, L. A., Santos, C. A., Dumont, A. J. L., ...Santos Oliveira, C. Effect of Transcranial Direct Current Stimulation Combined With Virtual Reality Training on Balance in Children With Cerebral Palsy: A Randomized, Controlled, Double-Blind, Clinical Trial. *Journal of Motor Behavior*, (2016) 49(3), 329–336.
32. Sajan, J. E., John, J. A., Grace, P., Sabu, S. S., & Tharion, G. Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: A pilot, randomized controlled trial. *Developmental Neurorehabilitation*, (2016) 20(6), 361–367.

33. Tarakci, D., Ersoz Huseyinsinoglu, B., Tarakci, E., & Razak Ozdinciler, A. Effects of Nintendo Wii-Fit®video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pediatrics International*, (2016) 58(10), 1042–1050.
34. Santos FPV, Borges LL, de Menezes RL. Correlação entre três instrumentos de avaliação para risco de quedas em idosos. *Fisioterapia Movimento*. 2013 set/dez;26(4): página 883-94.
35. Shiwa SR et al. Reproducibility of the portuguese version of the pedro scale. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 27(10):2063-2067, out, 2011.

7. LISTA DE FIGURAS



PRISMA Fluxograma

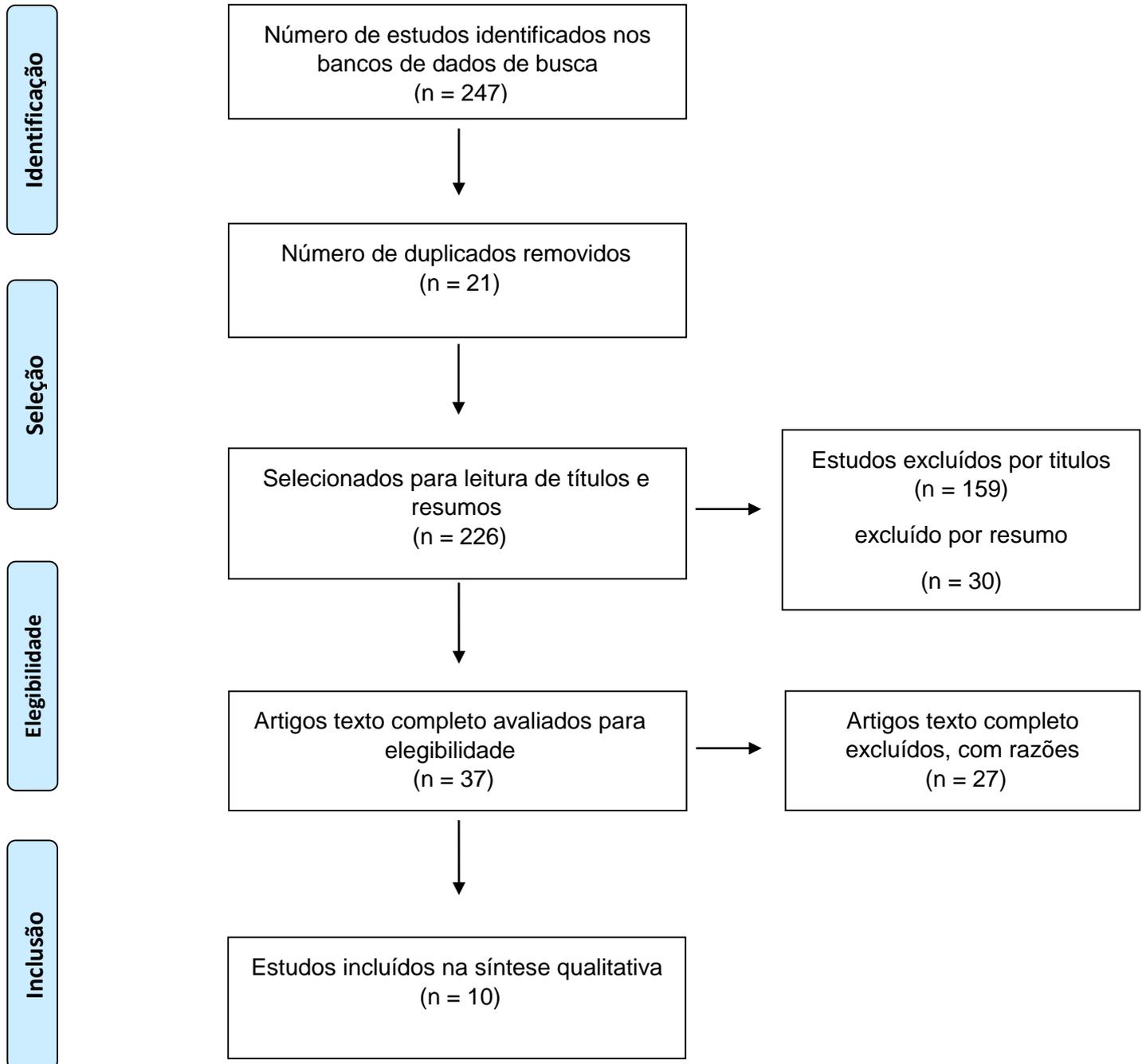


Fig. 1: Fluxograma do processo de seleção dos estudos

	R a n d o m i z a d o	A l o c a ç ã o S e c r e t a	P a c i e n t e s C e g o s	A v a l i a d o r e s C e g o s	D a d o s I n c o m p l e t o s	S e l e ç ã o d e R e s u l t a d o s	O u t r o s V i é s
Abd El-Kafy et al. 2014	+	-	-	+	+	+	+
Cho et al. 2016	+	-	-	+	+	+	+
Elbasatiny et al. 2014	+	+	-	+	+	+	+
El-gohary et al. 2017	+	-	-	-	+	+	+
Elshamy et al. 2013	+	+	-	+	+	+	+
Emara et al. 2014	+	+	-	+	+	+	+
Lazzari et al. 2016	+	+	+	+	+	+	+
Sajan et al. 2016	+	+	-	+	+	+	+
Songu” Atasavum Uysal et al. 2015	+	+	-	+	+	+	+
Tamakci et al. 2016	+	+	-	+	+	+	+

Figura 2. Qualidade da avaliação dos estudos selecionados

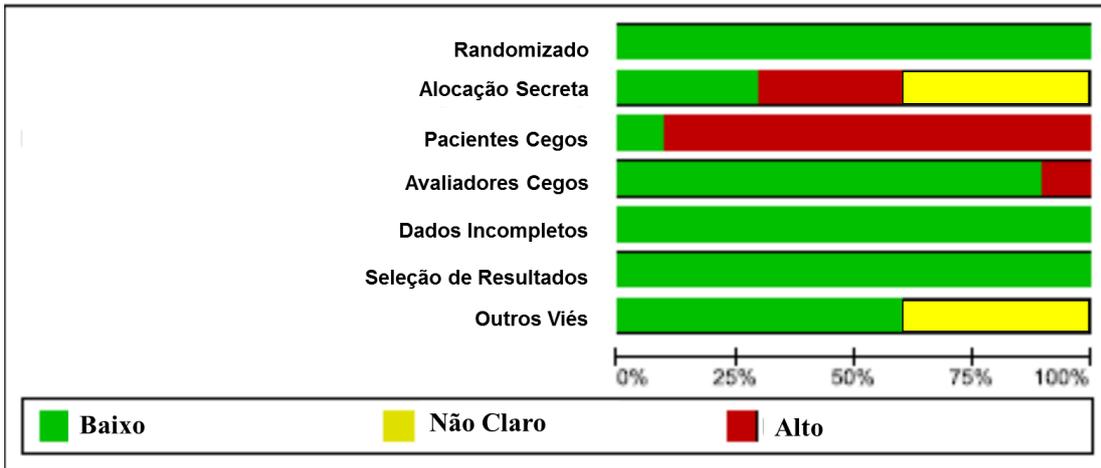


Figura 3. Gráfico dos estudos incluídos

8. LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Os dados descritivos de estudos incluídos

Autor	Tipo de Estudo	População	Total	Idade DP	Intervenção do grupo	Desfecho (instrumento)
Cho et al,2016	RCT	G.E: N: 9; GMFCS: I-III G.C: N: 9; GMFCS: I-III	18	10,2 ± 3,4 9,4 ± 3,8	G.E: Esteira com R.V. (3x/ wk) durante 8 wk G.C: Esteira (3x/wk) durante 8 wk	Escala de Equilíbrio de Berg
Uysal et al. 2015	RCT	G.E: N:12; GMFCS: I-II G.C: N: 12; GMFCS: I-II	24	9,13 ± 2,57 10,11 ± 2,62	G.E: Nintendo Wii + F.C (2x/12 wk) G.C: F.C (2x/12 wk)	Escala de Equilíbrio de Berg
Sajan et al. 2016	RCT	G.E: N: 10; GMFCS: I-IV G.E: N: 10; GMFCS: I-IV	20	10,6 ± 3,78 12,4 ± 4,93	G.E: Nintendo Wii + F.C (6x/3 wk) G.C: F.C (6x/3 wk)	Escala de Equilíbrio de Berg
Lazzari et al. 2016	RCT	G.E: N: 10; GMFCS: I-III G.C: N:10; GMFCS: I-III	20	7,6 ± 2,2 7,4 ± 2,0	G.E: RV combinado ETCC ativa 10 sessões G.C: RV, sem ETCC (placebo) 10 sessões	Escala de Equilíbrio de Berg
El-gohary et al. 2017	RCT	G.E: N: 24; GMFCS: Não informado G.C: N: 24; GMFCS: N.I.	48	8,63 ± 0,71 8,93 ± 0,55	G.E: Treino Biodex e terapia tradicional (3x12 wk) G.C: F.C (3x/12 wk)	Escala de Equilíbrio de Berg
Tarakco et al. 2016	RCT	G.E: N: 15; GMFCS: I-III G.C: N: 15; GMFCS: I-III	30	10,46 (2,69) 10,53 (2,79)	G.E: Terapia baseado no Wii (2x/ 12wk) G.C: F.C(2x/12 wk)	Wii-Fit Balance
Emara et al. 2014	RCT	G.E: N: 15; GMFCS: Não informado G.C: N: 15; GMFCS: N.I.	30	6,799 ± 0,77 6,402 ± 0,68	G.E: Treino de marcha AGT (3x/ 12 wk) G.C: Exercícios terapêuticos combinados (3x/ 12 wk)	Sistema de equilíbrio de Biodex.
Elshamy et al. 2013	RCT	G.E: N: 15; GMFCS: I-II G.C: N: 15; GMFCS: I-II	30	10,7 ± 1,3 10,5 ± 1,4	G.E: Treino Biodex + F.C (3x/ 12 wk) G.C: F.C (3x/ 12 wk)	Escala de Equilíbrio de Berg
Elbasatiny et al. 2014	RCT	G.E: N: 15; GMFCS: I-II G.C: N: 15; GMFCS: I-II	30	11,98 (1,21) 12,51 (1,27)	G.E: F.C + 25min de marcha para trás (3x/ 12 wk) G.C: F.C (3x/ 12 wk)	Sistema de equilíbrio de Biodex.
Abd El-Kafy et al. 2014	RCT	G.E: N: 15; GMFCS: I-II G.C: N: 15; GMFCS: I-II	30	8,9 (0,77) 8,7 (0,71)	G. E: F.C + treino postural Biodex (3x/ 8 wk) G.C: F.C (3x/ 8 wk)	Sistema de equilíbrio de Biodex.

n = tamanho da amostra; DP = desvio padrão; G.E = grupo experimental; G.C = grupo controle; N.I = não informado; RCT = randomizado; wk = semanas; F.C = fisioterapia convencional

Tabela 2. Descrição do desfecho e resultados

DP = desvio padrão; TTO = tratamento.

Autores	Desfecho utilizado	Resultado Grupo Experimental		
		DP pré TTO	DP pós TTO	<i>p</i>
Cho et al,2016	Escala de equilíbrio Berg	31,3 ± 13,0	34,6 ± 13,5	0,645
Uysal et al. 2015	Escala de equilíbrio Berg	54,08	55,75	0,003
Sajan et al. 2016	Escala de equilíbrio Berg	15,70 ± 14,77	18,7 ± 16,33	0,017
Lazzari et al. 2016	Escala de equilíbrio Berg	33,6 (13,9)	37,2 (14,3)	<.001
El-gohary et al. 2017	Escala de equilíbrio Berg	35,91 ± 1,74	40,04 ± 2,17	<.005
Tarakco et al. 2016	Wii-Fit Balance	1,59 (0,31)	2,73 (0,41)	0,001
Emara et al. 2014	Sistema de equilíbrio de Biodex	5,52 ± 0,657	4,36 ± 0,423	<.005
Elshamy et al. 2013	Escala de equilíbrio Berg	25.30 0,56	41.16 0,12	0,001
Elbasatiny et al. 2014	Sistema de equilíbrio de Biodex	1,86 (0,56)	1,40 (0,44)	0,001
Abd El- Kafy et al. 2014	Sistema de equilíbrio de Biodex	1,82 (0,34)	1,23 (0,88)	0,001

Tabela 3. PEDro Pontuações de ensaios incluíram

Autores	Distribuição aleatória	Alocação oculta	Grupos semelhantes na linha de base	Participantes cegos	Avaliador cego	Acompanhamento adequado	Análise do desfecho	Diferença inter-grupos	Intenção de tratar	Estimativa e variabilidade	Total (0 a 10)
Cho et al,2016	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
Uysal et al. 2015	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓	7
Sajan et al. 2016	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	8
Lazzari et al. 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
El-gohary et al. 2017	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	7
Tarakco et al. 2016	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	7
Emara et al. 2014	✓		✓			✓	✓	✓		✓	6
Elshamy et al. 2013	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓	6
Elbasatiny et al. 2014	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	8
Abd El- Kafy et al. 2014	✓		✓			✓	✓	✓		✓	6
	10	3	10	1	6	10	10	10	4	10	7,2/10

9. APÊNDICE

Apêndice I

Bases de dados Estratégia de busca

MEDLINE acessado pelo Pubmed (até julho de 2018), SCIELO (até julho de 2018), Cochrane (até julho de 2018) e LILACS (até julho de 2018).

A busca das bases de dados Pubmed, Scielo, Cochrane e Lilacs estava usando os termos da seguinte forma:

1. “Paralisia cerebral”
2. “paralisia cerebral espástica”
3. “equilíbrio”
4. “interversão”
5. “fisioterapia”
6. “randomizado controlado”
7. “ensaio clínico controlado”
8. “ensaios clínicos randomizados”
9. “Método de duplo-cego”
10. “Método simples-cego”
11. “series de casos”
12. “estudo piloto”
13. “Paralisia cerebral e equilíbrio”
14. “Paralisia cerebral e fisioterapia”
15. “Paralisia cerebral e equilíbrio e fisioterapia”