

Paralisia cerebral - membros inferiores: reabilitação

Cerebral palsy - lower limbs: rehabilitation

Autoria: Associação Brasileira de Medicina Física e Reabilitação

Elaboração Final: 31 de agosto de 2011

Participantes: Patrícia Yuri Capucho, Sarah Almeida Del Cid Carnier, Priscila de Souza, Débora Ciotek de Castro, Ana Paula Finocchio, Danieli Moraes de Oliveira, Marta Imamura, Linamara Rizzo Battistella

DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE COLETA DE EVIDÊNCIA

Este estudo revisou artigos nas bases de dados do MEDLINE (PubMed) e demais fontes de pesquisa, sem limite de tempo. Para tanto, adotou-se a estratégia de busca baseada em perguntas estruturadas na forma (P.I.C.O.) das iniciais: “Paciente”; “Intervenção”; “Controle” e “Outcome”. Como descritores utilizaram-se:

Pergunta 1: cerebral palsy AND (stretching OR muscle spasticity OR muscle stretching exercises) AND (physical therapy modalities OR rehabilitation);

Pergunta 2: cerebral palsy AND (rehabilitation treatment OR motor activity) AND home care;

Pergunta 3: cerebral palsy AND strength training AND lower extremity AND (gait training or gait);

Pergunta 4: cerebral palsy AND (motor skill learning OR motor learning) AND physiotherapy;

Pergunta 5: (cerebral palsy OR CP OR diplegic OR spastic diplegia OR little disease OR hemiplegia OR hemiplegic) AND (function OR movement) AND (feedback OR visual perception OR visual OR biofeedback);

Pergunta 6: (cerebral palsy OR CP OR diplegic OR spastic diplegia OR Little Disease OR hemiplegia OR hemiplegic) AND (orthopedic equipment OR orthotic devices) AND (gait OR walking);

Pergunta 7: (cerebral palsy OR CP OR diplegic OR spastic diplegia OR Little Disease OR hemiplegia OR hemiplegic) AND (walkers) AND (energy);

Pergunta 8: (Cerebral Palsy OR Cerebral palsy spastic diplegic OR hemiplegia OR quadriplegia) AND (wheelchair OR self-help devices);

Pergunta 9: Cerebral Palsy AND (Bicycling OR Ergometry);

Pergunta 10: Cerebral Palsy OR Disabled Children) AND (Electric Stimulation Therapy OR Electric Stimulation) AND (Gait OR Gait Disorders Neurologic);

Pergunta 11: (Cerebral Palsy OR Cerebral palsy spastic diplegic OR hemiplegia OR quadriplegia) AND (wheelchair OR self-help devices);

Pergunta 12: (Cerebral Palsy OR Quadriplegia OR Cerebral Palsy, Spastic, Diplegic OR Hemiplegia) AND (Virtual Reality);

Pergunta 13: (Cerebral Palsy OR Quadriplegia OR Cerebral Palsy, Spastic, Diplegic OR Hemiplegia) AND (Robotic-Assisted OR Gait Training OR Treadmill Training OR Walking).

Com esses descritores efetivaram-se cruzamentos de acordo com o tema proposto em cada tópico das perguntas (P.I.C.O.). Analisado esse material, foram selecionados os artigos relativos às perguntas e, por meio do estudo dos mesmos, estabeleceram-se as evidências que fundamentaram às diretrizes do presente documento.

GRAU DE RECOMENDAÇÃO E FORÇA DE EVIDÊNCIA

A: Estudos experimentais ou observacionais de melhor consistência.

B: Estudos experimentais ou observacionais de menor consistência.

C: Relatos de casos (estudos não controlados).

D: Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

OBJETIVOS:

Oferecer informações sobre a efetividade de recursos auxiliares disponíveis para o tratamento de crianças com Paralisia Cerebral.

PROCEDIMENTOS:

Analisar os principais recursos que auxiliam no processo de promoção e reabilitação das habilidades funcionais.

CONFLITO DE INTERESSE:

Não há nenhum conflito de interesse declarado.

INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é uma desordem do movimento e da postura consequente à lesão não progressiva do cérebro imaturo ou em desenvolvimento, que provoca manifestações clínicas. Os distúrbios motores podem ser acompanhados por distúrbios de cognição, comunicação, percepção e/ou epilepsia¹ (**D**).

As desordens musculoesqueléticas e do movimento são as principais alterações secundárias à lesão encefálica. Essas alterações podem resultar em déficits posturais, do equilíbrio e da marcha, bem como no comprometimento do desempenho funcional da criança¹ (**D**).

Estima-se que em países subdesenvolvidos a prevalência é maior do que nos países desenvolvidos, observando-se índices de 7:1000 nascidos vivos. No Brasil, os dados estimados de PC são de 30.000 a 40.000 novos casos por ano² (**C**).

O diagnóstico da PC é, basicamente, clínico e uma avaliação minuciosa se torna imprescindível para melhor acompanhamento, manutenção e tratamento da criança acometida.

Na literatura existem algumas escalas de classificação da função motora de crianças com PC, como a GMFCS (Gross Motor Function Classification System), fornecida pelo Centro de Estudo CanChild, situado no Canadá. Esse é o centro de estudo responsável por especificar a escala para avaliação da criança com PC, sendo que essa escala avalia a mobilidade funcional da criança em cinco níveis de gravidade em ordem crescente, com base no movimento iniciado, voluntariamente, e com ênfase particular no sentar e no andar:

- Nível I: Ótimo controle de tronco e marcha independente;
- Nível II: Bom controle de tronco e limitações na marcha;
- Nível III: Bom controle de tronco e marcha dependente de dispositivos auxiliares de locomoção;
- Nível IV: Controle de tronco e marcha dependente de dispositivos auxiliares e supervisão com possível uso de cadeira de rodas motorizada;
- Nível V: Limitação no controle de tronco e locomoção com cadeira de rodas.

Essa escala é usada na avaliação de indivíduos de até dezoito anos de idade, sendo que nas crianças prematuras deve ser considerada a idade corrigida. A classificação é ordinal, sem intenção de que as distâncias entre os níveis sejam consideradas iguais, ou de que as crianças com PC sejam distribuídas, igualmente, entre os cinco níveis³ (B).

O programa de reabilitação física para crianças com PC deve contar com a intervenção de uma equipe multiprofissional, cada um dos diferentes profissionais contribui com a sua especialidade para minimizar as dificuldades apresentadas por seus atendidos, fazendo-os melhorar o desempenho em suas atividades de vida diária (AVD) e nas atividades de vida prática (AVP), superando assim suas limitações e adquirindo maior autonomia.

Não podemos pensar nos métodos de reabilitação sem vincular as intervenções disponíveis para a criança com PC e aperfeiçoar seu tratamento. Contudo, na reabilitação, em especial no campo da Fisioterapia e da Terapia Ocupacional, surgem questionamentos ao longo da prática clínica, que direcionam a busca da prática baseada em evidências.

1. O ALONGAMENTO MUSCULAR CONVENCIONAL É A MELHOR TÉCNICA PARA GANHAR AMPLITUDE DE MOVIMENTO APÓS A APLICAÇÃO DE TOXINA BOTULÍNICA TIPO A (TBA) NAS CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL?

Crianças com diagnóstico de Paralisia cerebral do tipo diparética espástica, de ambos os sexos, com idade de dois a oito anos, deambuladoras, com espasticidade em MMII, acompanhadas por doze meses foram submetidas à aplicação de Toxina Botulínica tipo A, TBA, creme anestésico local, Midazolam intranasal, dosagem de quatro a oito unidades kg⁻¹ e máxima de vinte unidades por local no músculo gastrocnêmio e após dois meses fizeram uso de AFO. Foram comparadas com crianças submetidas ao uso de gesso seriado em membro inferior em posição neutra de tornozelo por um período de duas semanas com intervalo de quatro semanas e uma tração para dorsiflexão sustentada pelo gesso seriado por mais duas semanas, totalizando um período de seis semanas. Sendo ambas capazes de produzir, clinicamente, uma melhora da espasticidade muscular, melhora do equilíbrio muscular o que facilita a marcha e a função motora grossa em crianças com PC em idade de dois a oito anos, deambulantes. Ambas as intervenções foram avaliadas pelos pais com um questionário de satisfação constatando a preferência pela TBA por

ser única dose e pela inconveniência proporcionada pelo gesso, principalmente, no banho das crianças⁴ (B).

Crianças com diagnóstico de PC e comprometimento uni ou bilateral, idade entre quatro e doze anos, de ambos os sexos, com GMFCS até nível IV, deambuladoras, com marcha caracterizada por flexão de joelho em médio apoio, com espasticidade em dois ou mais grupos musculares foram divididas em dois grupos. O primeiro realizou fisioterapia de baixa intensidade, uma a duas vezes por semana, durante trinta a sessenta minutos; o segundo realizou aplicação de TBA multinível nos músculos psoas, isquiotibiais, adutores de quadril, reto femoral, gastrocnêmicos, solear e tibial posterior, sendo que a identificação do alvo muscular para as injeções foi baseada na análise da marcha e exame clínico e, a droga, administrada em pacientes submetidos à anestesia geral. Os locais de injeção foram determinados pela palpação do ventre muscular e a inserção da agulha foi verificada tanto pelo alongamento ou estimulação elétrica do músculo, em pelo menos dois sítios por ventre muscular, até um máximo de 50 U/site, com uma dose de 4-6 U/kg por grupo muscular. A dose total máxima foi de 25 U/kg para crianças com idade menor ou igual a cinco anos, e 30 U/kg para as crianças maiores que seis anos, com dose máxima recomendada de 600 U. A diluição de 50 U/mL de NaCl 0,9% solução foi utilizada, seguido de fisioterapia intensiva três a cinco vezes por semana com duração de quarenta e cinco a sessenta minutos por sessão, durante doze semanas, iniciando uma semana após a aplicação da TBA. Após a fisioterapia, de forma aleatória, algumas crianças fizeram uso de órteses ou gesso seriado favorecendo a extensão de joelho e dorsiflexão. Elas apresentaram melhora expressiva da extensão do joelho durante o apoio médio, apoio terminal e rotação do quadril durante a fase de balanço terminal, melhora da qualidade geral da marcha e houve a redução do encurtamento muscular e espasticidade. Com isso, a contra-indicação para aplicação de TBA em crianças com encurtamento muscular não deve ser considerada⁵ (B).

As crianças com diagnóstico de PC, uni e bilateral, com idade média de dezesseis meses, foram acompanhadas por um período de um ano e reavaliadas com idade de três anos e seis meses. Um grupo realizou duas aplicações de TBA no músculo gastrocnêmio, com intervalo de seis meses de uma aplicação para outra, com dosagem de 6 U/kg, diluída em 50 U/mL. A injeção foi dividida em quatro locais do músculo, utilizando a palpação para identificar os ventres musculares. Após a aplicação essas crianças foram submetidas a um programa de alongamento muscular de quinze minutos diários, realizado pelos pais após orientação de um fisioterapeuta da comunidade, por 229 sessões por um período de um ano. O outro grupo realizou alongamento muscular domiciliar diário nos músculos gastrocnêmios e soleo por quinze minutos, durante 237 dias no primeiro ano, realizado pelos pais após serem orientados por um fisioterapeuta da comunidade. A ADM do joelho foi, significativamente, aumentada em crianças que utilizaram TBA e alongamento muscular diário no período de um ano, mas reduziu no joelho e articulações do tornozelo no grupo que realizou apenas alongamento muscular diário por um período de um ano, após idade de três anos e seis meses. O tratamento precoce em crianças com PC espástica com TBA associado ao alongamento muscular diário por um período de um ano diminuiu o tônus muscular e o desenvolvimento de contratura no músculo gastrocnêmio favorecendo a melhora da extensão de joelho e dorsiflexão de tornozelo⁶ (B).

Outro estudo foi realizado em crianças com PC, retardo mental grave, espástica e/ou distônica, com tensão no músculo isquiotibiais, idade de quatro a treze anos, ambos os sexos. Os participantes receberam quatro sessões de tratamento, com quatro procedimentos

diferentes, composto por cinco repetições de alongamento cada, com intervalo de vinte e quatro horas de uma para outra. Os procedimentos foram determinados como A, B, C e D, fazendo uso da eletromiografia (EMG) nos músculos isquiotibiais antes e após cada condição de tratamento. O grupo A realizou dez segundos de alongamento passivo, o grupo B realizou trinta segundos de alongamento passivo, o grupo C fez uso de um pacote quente por vinte minutos, seguido por dez segundos de alongamento, e o D fez uso de um pacote quente de vinte minutos, seguido de cinco vezes trinta segundos de alongamento muscular passivo. O alongamento do músculo isquiotibial foi realizado com o paciente em posição supino com quadril e joelho flexionados a 90° como posição inicial, a outra perna foi posicionada em posição neutra. Como padronização da força de alongamento, foi utilizado um dinamômetro de mão acima do maléolo e a quantidade de força foi determinada, individualmente, de acordo com a resistência sentida na faixa final de extensão passiva do joelho de cada sujeito. A mesma força foi aplicada em todos os quatro procedimentos. O calor antes do alongamento resulta em um maior aumento da extensibilidade dos músculos isquiotibiais, comparado, somente, com o alongamento. O alongamento produz um maior grau de relaxamento independente do tratamento térmico. Quando ele é sustentado por trinta segundos com cinco repetições leva a um maior grau de relaxamento muscular do que quando sustentado por dez segundos⁷ (B).

Uma pesquisa utilizando as bases de dados eletrônicas MEDLINE, PUBMED, DARE, atualizações BMJ, e TRIP, publicados em Inglês entre 1990 e maio de 2008 comparou BoNT-A com placebo, outras fármaco-terapias, ou uma combinação de BoNT-A com não terapias farmacológicas. Somente estudos em crianças com PC foram incluídos. Os membros do painel de revisão técnica que foi chefiado pelo primeiro autor (ML) de forma independente, revistos e classificados na classe I e classe II RCT, que estão incluídos nesta revisão. Cada ensaio foi avaliado, independentemente, por dois revisores. Esta revisão, que resumiu a classe I e classe II de testes com 360 crianças com espasticidade dos membros inferiores mostra a crescente evidência de que BoNT-A é eficaz na redução da espasticidade, alívio da dor, prevenção de contraturas, em crianças com PC. O BoNT-A é um grande avanço no tratamento de espasticidade. Quando combinada à intervenção cirúrgica e não farmacológica e por uma equipe interdisciplinar é a melhor abordagem de tratamento para crianças com PC. Futuros debates devem se concentrar em otimizar esquemas de injeção e questões de farmacoeconomia, eventualmente⁸ (C).

RECOMENDAÇÃO

O alongamento muscular em crianças com Paralisia Cerebral do tipo tetraparética, hemiparética ou diparética, espástica e/ou distônica, com comprometimento uni e bilateral, espástica e/ou distônica de ambos os sexos, com idade entre um ano e quatro meses a treze anos, com GMFCS até nível IV, deambuladoras, associado à aplicação de TBA até um máximo de 20-50 U/site, com uma dose de 4-8 U/kg por grupo muscular, sendo a dose total máxima de 25 U/kg para crianças menor ou igual a cinco anos, e 30 U/kg para as crianças maiores de seis anos, com dose máxima recomendada de 600 U, com diluição de 50 U/mL de NaCl 0,9%, utilizada nos músculos psoas, isquiotibiais, adutores de quadril, reto femoral, gastrocnêmios, soleo e tibial posterior, seguido de fisioterapia intensiva de três a cinco vezes por semana, com duração de quarenta e cinco a sessenta minutos por sessão pelo período de um ano, iniciando uma semana após a aplicação da TBA, promove um maior grau de relaxamento

e extensibilidade dos músculos quando sustentado por trinta segundos com cinco repetições, independente do tratamento térmico, uma melhora da espasticidade muscular, melhora do equilíbrio muscular, melhora da ADM facilitando a marcha e a função motora grossa em crianças com Paralisia Cerebral (B, C).

2. A REABILITAÇÃO CONVENCIONAL NO CONJUNTO DE ORIENTAÇÕES DE EXERCÍCIOS/ATIVIDADES DOMICILIARES AOS CUIDADORES É EFICAZ PARA CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL QUANDO COMPARADAS ÀQUELAS QUE NÃO SÃO ORIENTADAS A REALIZAR EXERCÍCIOS DOMICILIARES?

O programa de exercícios físicos domiciliares orientados aos pais e cuidadores de crianças com paralisia cerebral e acompanhada por terapeuta, realizado com vinte crianças com paralisia cerebral, com idade entre sete e treze anos, sem limitação de ADM, capazes de compreender e executar ordens simples, para exercícios de sentar e levantar de maneira independente e subir degrau indicados para realização diária em séries de três repetições de cada exercício a cada minuto com aumento progressivo e descanso de um minuto entre séries por seis semanas é eficaz por manter ganhos após término da intervenção, e melhora quanto ao equilíbrio funcional nas atividades de vida diária⁹ (B).

A realização de exercícios domiciliares para fortalecimento muscular em jovens com idade entre oito e dezoito anos mostrou melhora no padrão de marcha para crianças com paralisia cerebral, de acordo com a realização de estudo com duração de seis semanas de intervenção com orientação de terapeuta e adequação individualizada de carga inicial e velocidade de progressão da mesma de acordo com a evolução de cada criança quando comparada ao grupo controle. Na randomização, o grupo experimental apresentou pior avaliação quanto às habilidades motoras¹⁰ (B).

RECOMENDAÇÃO

Não há melhora funcional significativa em atividades domiciliares devidamente orientadas a crianças com paralisia cerebral^{9,10} (B).

De qualquer maneira, o fato de paciente e família estenderem os exercícios para além dos muros dos centros de reabilitação traz benefícios, quer pela maneira estruturada de realização dos exercícios de fortalecimento muscular com tendência de aumento progressivo de carga para melhora da marcha séries com oito a dez repetições de exercícios para fortalecimento de MMII, extensores de joelho e quadril, e flexores plantares, por seis semanas em crianças com idade entre oito e dezoito anos; ou mesmo atividade de sentar e levantar com repetições por um minuto, seguidas de um minuto de descanso para crianças com idade entre quatro e doze anos e GMFCS entre I e IV que apresentem habilidade para a marcha independente, mesmo que façam uso de dispositivos auxiliares da marcha para a tarefa, de subir e descer degrau realizado, diariamente, trouxera discreta melhora no equilíbrio corporal para a realização das atividades funcionais quando realizadas, diariamente, durante seis semanas^{9,10} (B).

3. O FORTALECIMENTO MUSCULAR DE MMII, ASSOCIADO AO TREINO DE MARCHA, É EFICAZ PARA CRIANÇAS COM PC?

Em crianças com PC do tipo dipléxico espástico de quatro a doze anos, GMFCS II a III, submetidos a treinamento muscular em um período mínimo de cinco semanas, realizando exercícios isotônicos, isocinéticos, com aumento de carga gradativo, frequência de três vezes por semana, com duas séries de dez repetições, por sessenta

minutos, observa-se boa evolução quanto ao aumento da força de extensores de quadril e não houve alteração significativa na espasticidade, tais resultados perduram após seis semanas do treino. O treino muscular foi significativo na melhora da marcha, principalmente, na velocidade e comprimento do passo. Quando esse treino é comparado com fisioterapia convencional, facilitação neuro-proprioceptiva, treino de marcha e exercícios convencionais não específicos, os resultados ficam mais evidentes¹¹ (B).

E quando o treino de fortalecimento é aumentado em relação às semanas, pode-se observar melhora expressiva da participação muscular de dorsiflexores durante o contato inicial e a fase de balanço durante a marcha em crianças com PC¹² (C).

Num período de oito semanas, três vezes por semana, com uma hora e meia por sessão, pode-se observar melhora da força da musculatura extensores/flexores de quadril e flexores de joelhos¹³ (B).

RECOMENDAÇÃO

Há controvérsias sobre a melhoria do treinamento de marcha proporcionado pelo programa de fortalecimento específico muscular¹⁴ (B). O treino muscular não tem efeitos adversos, principalmente, no aumento do tônus muscular, pelo contrário, o fortalecimento por si só é benéfico para criança com PC e se mantém por seis semanas^{1,3} (B).

A criança com PC com idade de nove a quinze anos, GMFCS I e II, quando seguem comando simples, se beneficiam com o fortalecimento muscular contra a gravidade e resistência, três séries de dez repetições, num período de oito semanas, três vezes por semana, durante uma hora e trinta minutos por sessão, principalmente, para musculatura extensores/flexores de quadril e flexores de joelhos para melhora funcional da marcha¹⁴ (B).

4. A FISIOTERAPIA CONTÍNUA INTERFERE NO APRENDIZADO MOTOR QUANDO COMPARADA À FISIOTERAPIA INTERMITENTE NAS CRIANÇAS COM PC?

Crianças com PC, quando submetidas à intervenção do Bobath em tratamento contínuo de duas vezes por semana apresentam maiores benefícios quando comparadas com a terapia intermitente de uma vez por semana mesmo com intervenção domiciliar por cuidadores. A média proporcional da mudança do desenvolvimento motor foi melhor no grupo intensivo do que no grupo intermitente, quando comparado com as seguintes variáveis: idade, complicações ao nascimento e nível educacional da mãe. O efeito do desequilíbrio dessas variáveis colocou o grupo intensivo em desvantagem em comparação com o grupo intermitente, foi observado que mães sem ensino superior tendem a serem menos capazes de participar na estimulação da criança. O tipo da intercorrência ao nascimento agregado a outras comorbidades pode influenciar nos resultados quando são submetidos a intervenções contínuas ou intermitentes, quando essas estão relacionadas com a frequência de terapia, assim os cuidadores devem questionar esses benefícios para a criança com o profissional¹⁵ (B). A adesão ao tratamento do grupo contínuo é maior em crianças com GMFCS leve e mais jovens, pois mudanças de ambientes, transportes, frequência e rejeição ao tratamento são fatores que limitam a reabilitação em crianças mais graves, sobretudo a fisioterapia aplicada em diferentes formas, contínua ou intermitente, em crianças com PC é válida, pois há dados significativos quanto à melhora motora¹⁶ (B). O resultado do fortalecimento muscular em relação ao desempenho motor persistiu após seis meses e foi mais significativo na população que realizou terapia intermitente

comparada com o grupo intensivo, embora tenha melhorado também. Em contra partida, a função motora foi mais eficaz em crianças que participaram do grupo intensivo¹⁷ (A).

RECOMENDAÇÃO

Não há diferença, estatisticamente significativa, na utilização de fisioterapia contínua ou intermitente, tanto em PC com doença leve ou doença mais avançada^{16,17} (B). A terapia intermitente e contínua é eficaz para a criança com PC, desde que o terapeuta selecione a amostra em relação aos fatores associados à doença. Para crianças mais leves a terapia contínua é mais significativa e para crianças mais graves a intermitente é mais eficaz, pelo fato que fatores ambientais podem influenciar em sua evolução¹⁶ (B).

5. O USO DE BIOFEEDBACK PROMOVE MELHORA DA MARCHA DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL?

Em crianças com PC do tipo hemiparética ou diparética, que apresentam marcha independente, o uso de *biofeedback* em dorsiflexores e flexores plantares por trinta minutos por dia, durante o período de dez dias, demonstra uma diminuição significativa no tônus de tríceps sural ($p < 0,000$), que se manteve após trinta dias de tratamento. Em relação às amplitudes de movimento, o *biofeedback* se mostra efetivo na melhora da dorsiflexão ativa, que se manteve durante o segundo mês e teve uma leve queda no terceiro mês. Houve uma diminuição na pontuação ($p < 0,05$) do *Clinical Gait Assessment*, mostrando uma melhora também nesse aspecto. Os parâmetros cinemáticos da marcha também apresentaram melhora com uso do *biofeedback*. Houve um aumento da velocidade, na cadência e no tamanho do passo ($p < 0,05$), que se manteve ou aumentou nos três meses pós tratamento¹⁸ (B).

RECOMENDAÇÃO

O uso de *biofeedback* em dorsiflexores e flexores plantares por trinta minutos por dia, pelo período de pelo menos dez dias, promove melhora na amplitude de movimento de tornozelo, qualidade de parâmetros espaço-temporais da marcha em crianças com PC do tipo hemiparéticas ou diparéticas com deambulação independente. A maioria dos trabalhos sobre *biofeedback* estuda populações com seqüela de Acidente Vascular Encefálico. Para PC há somente um único trabalho¹⁸ (B). Portanto, ainda há dúvidas sobre a eficácia do seu uso como terapia complementar para essa população.

6. O USO DE ÓRTESE DE MEMBRO INFERIOR É EFETIVO PARA MELHORAR NA MARCHA DAS CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL?

Em crianças com PC do tipo hemiparética, o uso de *Ankle foot orthoses* (AFO) de seis a doze horas por dia, durante três meses, demonstrou na análise da marcha um aumento significativo na dorsiflexão durante o contato inicial ($p = 0,0001$), porém, com uma diminuição na amplitude de movimento dinâmico de tornozelo ($p = 0,0001$) e no pico de força de tornozelo ($p = 0,03$). Em relação aos parâmetros espaço-temporais da marcha, a largura e o comprimento do passo foram, significativamente, maiores ($p = 0,0001$), a cadência diminuiu, expressivamente, ($p < 0,002$) e a velocidade não foi alterada com o uso da órtese AFO. O consumo energético (mL O₂/kg/m) durante a marcha diminuiu em vinte e uma crianças e não se alterou, ou aumentou em oito crianças, mostrando que a cada duas crianças que utilizam a AFO, uma se beneficia com o uso de AFO, com um menor consumo energético¹⁹ (B).

Já em crianças com PC do tipo diparética, o uso contínuo da AFO durante um mês mostrou redução na amplitude de movimento do tornozelo e no pico de força de tornozelo, um aumento na dorsiflexão durante o contato inicial e no momento de flexão plantar no impulso. Os parâmetros espaço-temporais da marcha mostraram diferenças significativas nas médias, mostrando aumento no comprimento do passo com o uso de órtese. Não houve diferença significativa na cadência, passos/minuto, na velocidade da marcha e na cinética e cinemática nas articulações de quadril e joelho²⁰ (B).

Quando avaliadas, especificamente, as habilidades motoras, andar/correr/pular, com o *Gross motor function and performance* (GMFM), não houve alteração significativa na pontuação com o uso de AFO em crianças com PC hemiparética¹⁹ (B). Em crianças com PC que utilizaram a *Dinamic Ankle foot ortheses* (DAFO) durante quatro horas por dia, pelo período de um mês, houve melhora na função no domínio de andar, correr e pular da GMFM, com aumento significativo no *score* da escala. O grupo de vinte e três crianças obteve uma média de 19,9 quando não usaram o DAFO e 26,4 quando utilizaram a órtese²¹ (B).

Em crianças com PC do tipo diparética que apresentam marcha em agachamento, o uso de órtese articulada e dinâmica durante quatro semanas se mostrou efetivo no aumento da velocidade da marcha e no tamanho do passo, porém houve uma diminuição na cadência com o uso dos dois tipos de órteses. Ocorreu também um aumento na dorsiflexão durante o contato inicial e no apoio final. Não houve melhora na função motora das crianças nos domínios em pé, andar, correr e pular da escala²² (A).

Não há diferença, estatisticamente, significativa com o uso de tala seriada nos parâmetros espaço-temporais da marcha, velocidade em metros por segundo, cadência em passos por minuto, e cinemáticos, dorsiflexão máxima em graus durante apoio unipodal e na fase de balanço, em crianças com PC, três hemiplégicas e seis diplégicas, com idade acima de cinco anos²³ (B).

RECOMENDAÇÃO

É recomendado o uso de AFOs e DAFO para melhora de alguns parâmetros cinéticos e cinemáticos na marcha e diminuição do gasto energético em crianças com PC hemiparética e diparética, que apresentem marcha em equino ou em agachamento. O período indicado para utilização é de quatro a oito horas por dia, por pelo menos de um mês e meio, para que possa ser observado um efeito benéfico na marcha. Com o uso da órtese há um aumento na dorsiflexão e na largura e comprimento do passo, assim como uma diminuição do gasto energético, na cadência, no pico de força e na amplitude dinâmica de tornozelo. O uso leva à diminuição na amplitude de movimento dinâmica de tornozelo^{20,21} (B) e na força de tornozelo²¹ (B). Quanto à função motora, não há evidência de melhora no desempenho motor das crianças com uso de AFOs ou DAFO nos artigos analisados^{19,23} (A, B).

7. QUAL ANDADOR PROMOVE UM MENOR GASTO ENERGÉTICO DURANTE A MARCHA NAS CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL?

Nas crianças com PC do tipo diparética que apresentam deambulação com auxílio, os andadores posterior e anterior demonstraram um gasto energético similar. Entretanto, um estudo demonstrou um gasto energético, consumo de oxigênio em mL/kg/min, menor com o uso do andador posterior. Nesse estudo com dez crianças com PC diparética foi realizado teste de marcha durante cinco minutos e o andador posterior se mostrou

mais efetivo para diminuição do consumo de oxigênio (mL/kg/min) em crianças de sete a doze anos com diagnóstico de PC. As médias de velocidade e cadência foram similares com os dois andadores nesse estudo²⁴ (B).

Diferente estudo realizado em dez crianças de oito a dezessete anos mostrou que não há diferença estatística no gasto energético entre o andador anterior, média 15,8 mL/kg/min, e o posterior, média de 16,5 mL/kg/min. Não foi observada diferença na frequência cardíaca, média de 147 nos dois grupos e nem na velocidade da marcha, média de 27,2m/min com andador anterior ou posterior (28,8 m/min)²⁵ (B).

Distinto estudo contendo dez crianças com diplegia espástica, de cinco a dezoito anos, com GMFCS três ou quatro, não apresentou diferença, estatisticamente significativa, no gasto energético medido em batimentos por metro, anterior = 2,31 e posterior = 1,70, e na frequência cardíaca, anterior = 134,73 e posterior = 135,26, das crianças. Também não há diferença nos parâmetros espaço-temporais da marcha entre andador posterior e anterior: Ambos os andadores tiveram média de cadência em passos por minutos, anterior igual a 77,05 e posterior igual a 69,79, velocidade em metros por segundo, anterior igual a 0,42 e posterior igual a 0,35 e tamanho do passo em metros similares. Portanto, não há diferença entre o andador posterior e anterior no gasto energético e parâmetros espaço-temporais da marcha de crianças com PC diparética de cinco a dezoito anos²⁶ (B).

Esses dados corroboram com Konop et al., mostrando que não há diferença na média de gasto energético em batimentos por metros quando comparamos os dois andadores, anterior igual a 2,0 metros e posterior igual a 1,6 metros, assim como nos parâmetros espaço-temporais da marcha, velocidade, cadência e tamanho da passada, em crianças com PC diparética de oito a dezoito anos²⁷ (B).

RECOMENDAÇÃO

Os andadores posterior e anterior promovem um gasto energético, consumo de oxigênio em mL/kg/min e batimentos cardíacos por metro, similares em crianças com diagnóstico de PC diparética capazes de deambulação com uso do andador, com idade entre cinco e dezoito anos. Portanto, ambos são recomendados como dispositivo de auxílio à marcha para essa população. Esse benefício não é encontrado em crianças com diplegia espástica²⁶ (B).

8. O USO DA CADEIRA DE RODAS É IMPORTANTE PARA FACILITAR A MOBILIDADE DAS CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL?

Paralisia cerebral refere-se a um distúrbio do movimento e da postura, sendo uma causa frequente de deficiência motora na infância.

Tais problemas tendem a afetar quase todos os aspectos da vida dessas crianças.

Dispositivos auxiliares são ferramentas desenhadas para melhorar o funcionamento das pessoas com deficiência ou reduzir barreiras para aumentar sua independência, participação e qualidade de vida.

Crianças acompanhadas por suas mães foram submetidas a um questionário, sendo entrevistada, primeiro a mãe e depois seu filho, separadamente. As crianças tinham de oito a quinze anos, sendo seis meninos e nove meninas. Observou-se que apesar das vantagens trazidas pelo uso da cadeira de rodas e de outros dispositivos, não, necessariamente, os pacientes as usavam em casa. Dos trinta e oito dispositivos relatados, andadores, CR, triciclos, órteses, dispositivos para computadores entre outros, quinze eram utilizados todos os

dias ou duas vezes por semana; onze somente em meio externo e doze foram abandonados.

Pouco mais da metade das crianças não usavam os dispositivos em casa, algumas utilizavam alguns deles e somente duas usavam todos os dispositivos prescritos. Isto tudo se deve à relutância das crianças, à percepção das mães e à barreira física²⁸ (B).

Observa-se que o uso da cadeira de rodas está ligado ao ambiente em que o paciente se encontra. Os pais de 636 crianças, 355 meninos e 281 meninas de dois a doze anos, responderam a um questionário sobre como era a mobilidade de seus filhos, em casa, na escola e na comunidade, enquanto terapeutas classificavam estas crianças no GMFCS.

Pôde-se observar que as crianças:

De 2 a 3 anos:

- Nível I: 90% andavam sozinhas em casa, na escola eram 89% e na comunidade 74%;
- Nível II: 64% locomoviam-se no chão em casa, enquanto 50% andavam com apoio na escola e na comunidade 40% utilizavam CR e 20% eram carregadas por um adulto, houve o relato de que as crianças também andavam sozinhas nos três ambientes;
- Nível III: 94% locomoviam-se no chão em casa, 50% andavam com apoio e 33% locomoviam-se no chão na escola, sendo que na comunidade 61% usavam CR e 33% eram carregadas por adultos;
- Nível IV: Em casa 67% locomoviam-se no chão e na escola 31% também se locomovia assim, mas na comunidade 67% eram empurradas na CR, nesse nível elas também eram carregadas por adultos nos três locais;
- Nível V: 91% eram carregadas por adultos em casa, na escola 69% utilizavam CR e 31% eram carregadas por adultos e na comunidade 86% usavam a CR.

De 4 a 12 anos:

- Nível I: Todas caminhavam independentemente nos três ambientes;
- Nível II: 87% caminhavam sozinhas em casa, na escola eram 79% e na comunidade 56%;
- Nível III: 47% locomoviam-se no chão em casa, 58% com apoio na escola e 43% eram empurradas na CR na comunidade;
- Nível IV: 46% locomoviam-se no chão em casa, na escola 39% empurradas em CR e 24% usavam CR motorizada e na comunidade 62% eram empurradas na CR e 23% utilizavam CR motorizada;
- Nível V: 39% eram transportadas por um adulto em casa, enquanto que 44% eram empurradas na CR, 81% delas também eram empurradas na CR na escola e na comunidade eram 93%;

Observa-se então que o uso da CR é bastante importante em ambiente externo.

Alguns impedimentos seriam a acessibilidade e a condição financeira dos pacientes²⁹ (B).

RECOMENDAÇÃO

Recomenda-se o uso da CR para facilitar a mobilidade das crianças com PC, visto que em ambiente escolar, principalmente, o entusiasmo em participar das atividades, interagir e melhorar seu desempenho promove a maior utilização dessa²⁸ (B).

Contudo, deve-se lembrar de valorizar a participação ativa das crianças em relação a esse dispositivo de assistência, e a de qualquer outro, procurando aumentar a qualidade do envolvimento delas e de seus cuidadores, visto que mesmo havendo a percepção das vantagens com o uso dos dispositivos, muitas vezes esses são abandonados²⁸ (B).

A acessibilidade e as necessidades dos cuidadores também devem ser consideradas, por tratar-se de grande impeditivo para o maior uso desses dispositivos. Outro aspecto importante a salientar é a necessidade de acompanhamento e avaliação contínua desses dispositivos para auxiliar nas dificuldades de seu uso, prevenir lesões e fazer um transporte seguro²⁹ (B).

9. A BICICLETA ESTACIONÁRIA MELHORA A FUNÇÃO MOTORA E FORÇA MUSCULAR DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL?

A bicicleta estacionária contribuiu para a melhora da força muscular e resistência locomotora, favorecendo a melhora da marcha e função motora grossa. Sendo que realizada com uma velocidade lenta, 30 graus/seg, houve maior recrutamento dos flexores do joelho enquanto numa velocidade mais rápida, 120 graus/seg, o recrutamento maior foi nos extensores do joelho. Contudo, ela se mostrou mais eficaz em crianças com PC do tipo diparesia espástica, com o mais alto nível função motora, GMFCS nível I, com pontuação para o GMFM-66 = 100%. Essas crianças atingiram a capacidade de realizar o ciclismo com carga máxima durante a primeira sessão, sendo antecipada por um período de alongamento ativo de cinco a dez minutos. O ganho médio de resistência durante todo o período de intervenção se aproximou de 74% do peso corporal. Contudo, crianças com um menor nível de função motora grossa, GMFCS nível III, com pontuação para GMFM-66 = 47,5 não desenvolveram essa capacidade³⁰ (B).

RECOMENDAÇÃO

O uso da bicicleta estacionária, após alongamentos iniciais de cinco a dez minutos, realizados em trinta sessões, com frequência de três vezes por semana, por doze semanas consecutivas, com duração de trinta a quarenta e cinco minutos, com aumento progressivo de carga de acordo com o peso corporal, sendo 10 lb (kg = 4,535) como resistência mínima e 100 lb (kg = 45,359237) como resistência máxima, em crianças com PC do tipo diparesia espástica com idade entre sete e dezoito anos, com GMFCS até nível motor II, contribui de forma significativa para melhora da força muscular e resistência muscular, assim como, da função motora³⁰ (B), sem melhora da marcha³¹ (C). Também não foi considerada melhor que a terapia convencional³⁰ (B), mas sim como podendo estar associada a ela e/ou ser indicada como uma atividade a ser realizada em casa, escola ou comunidade, visando à melhora funcional e a minimização de complicações secundárias³⁰ (B).

10. O USO DO FES (ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA FUNCIONAL) ASSOCIADO AO PROGRAMA DE FORTALECIMENTO MUSCULAR DE MMII PROMOVE O GANHO DO CONTROLE MUSCULAR SELETIVO FAVORECENDO A MELHORA DA MARCHA EM CRIANÇAS COM PC?

Em crianças com Paralisia Cerebral do tipo diparesia espástica e hemiplégicas que deambulam, com idade entre cinco a quatorze anos, que são submetidas ao tratamento com o FES do tipo: estimulador com forma de onda bifásica retangular, no músculo glúteo máximo no membro inferior mais afetado, podendo ser em decúbito

ventral, ajoelhado, sentado ou em pé, por uma hora por dia, sendo seis dias por semana, durante um período de oito semanas, com os seguintes parâmetros ajustados a cada semana:

- 1ª semana: Fr = 10 Hz; Pulso = 75 µs; On/Off = 5:10s; Rampa = 0,8s; Duração = 60min;
- 2ª semana (segmento 1): Fr = 30 Hz; Pulso = 100 µs; On/Off = 5:15s; Rampa = 0,8s; Duração = 30min;
- 2ª semana (segmento 2): Fr = 10 Hz; Pulso = 75 µs; On/Off = 5:10s; Rampa = 0,8s; Duração = 30min;
- 3-8ª semanas: Fr = 30 Hz; Pulso = 100 µs; On/Off = 5:15s; Rampa = 0,8s; Duração = 60min;

Associado à terapia convencional e aplicações domiciliares, com visitas semanais para monitorar o progresso do tratamento, apresentaram resultados regulares, mostrando que em relação à FM, isso é força muscular, apenas cinco crianças foram capazes de exercer uma força contra a resistência com o quadril em uma posição neutra para ambas as pernas, mostrando que no grupo experimental houve ligeira melhora de FM, mas não significativa e nem superior comparado ao grupo controle. Com relação à marcha, as crianças que receberam estimulação apresentaram pouca melhora da FM na extensão do quadril, levando ao aumento da ADM, porém, ainda reduzida, o que não foi visto no grupo controle. Com relação à amplitude de movimento passivo, o limite médio de rotação interna diminuiu, ligeiramente, e o limite médio de rotação externa aumentou, discretamente, em ambos os grupos. Com relação à função motora grossa houve aumento na pontuação na seção E, andar, correr e saltar, tanto para o grupo de estimulação como para o grupo controle. Esse aumento foi, ligeiramente, maior para o grupo de estimulação, mas não houve diferença significativa entre os dois grupos³² (B).

Em crianças com PC do tipo hemiparesia e diparesia, com idade entre quatro a quinze anos, que durante a marcha no contato inicial realizavam o apoio do ante-pé e flexão dos joelhos devido à fraqueza dos dorsiflexores e quadríceps, respectivamente, no contato inicial da marcha e no ortostatismo, foi utilizado o FES do tipo estimulador nesses músculos. A colocação do eletrodo proximal foi sobre o ponto motor do músculo tibial anterior e o eletrodo distal colocado sobre os extensores dos dedos, e para o músculo quadríceps, o eletrodo proximal sobre o lado anterolateral da coxa e o eletrodo distal sobre o ponto motor do músculo vasto medial, com os seguintes parâmetros: Amplitude/Intensidade - 20 a 70 mA; Frequência: 40 Hz; Tempo de subida, descida e sustentação: foram ajustados para cada indivíduo; Largura do pulso: variou entre 3-350 microssegundos (µs). A duração foi de oito semanas, sendo utilizado em casa e na escola, com visitas semanais dos fisioterapeutas, para monitorar e ajustar o posicionamento dos eletrodos. Antes da aplicação funcional de oito semanas foi realizado um período de adaptação, por duas semanas, sendo uma hora por dia em seis dias, por meio da estimulação elétrica neuromuscular para familiarizar a criança com a estimulação elétrica que seria oferecida pelo FES e para melhorar a força dos músculos em questão. Na fase de adaptação foram utilizados os seguintes parâmetros: 1ª semana: Frequência: 40 Hz (ciclo de trabalho: 6 segundos *on* e 14 segundos *off*) em 30 min, seguido por trinta minutos a 10 Hz (ciclo de trabalho: 6 segundos *on* e 10 segundos *off*) para evitar fadiga muscular e 2ª semana, o estímulo composto foi de 60 minutos a 40 Hz (ciclo de trabalho: 6 segundos *on* e 14 segundos *off*). A duração do pulso foi de cem microssegundos para a dorsiflexores e cento e cinquenta

microssegundos para o quadríceps. Cem microssegundos foram considerados suficientes para provocar uma contração adequada dos dorsiflexores, com menos desconforto nos pequenos músculos dessas crianças. No quadríceps foi necessária uma maior duração do pulso para provocar uma contração. Para os trinta minutos na primeira semana foram utilizados 75 µs para ambos os músculos para reduzir o nível de contração, assim, evitando a fadiga, mantendo um baixo nível de estímulo para continuar o processo de familiarização. Durante as duas semanas de adaptação, os pais aumentaram, gradualmente, a intensidade de estimulação, sob a orientação do fisioterapeuta até uma contração eficaz, funcional e visível dos músculos alvos fossem alcançados, sem ultrapassar os limites de tolerância sensorial. Nessa fase foram definidos os pontos motores para o posicionamento dos eletrodos e, assim, estabelecido o uso do FES. Os eletrodos foram posicionados até que uma contração máxima dos músculos selecionados foi alcançada, com o mínimo de desconforto, evitando atingir outros grupos musculares ou qualquer movimento indesejado do membro. Um equipamento gerador de pulso elétrico - "footswitch", foi utilizado dentro do sapato da criança, para ativar os dorsiflexores assim que o pé saísse do chão, no momento da marcha. As definições foram ajustadas para cada criança de modo que os dorsiflexores permanecessem estimulados durante a fase de balanço e apoio de forma que fosse evitada a batida do pé quando fosse para essa fase. O músculo quadríceps foi acionado no contato inicial e na resposta à carga. Se necessário, seria realizado uma estimulação prolongada na acomodação intermediária para manter a extensão do joelho, tendo o cuidado para não atrasar o início de flexão do joelho para iniciar a fase de impulso. Foi feita uma tentativa para ativar o quadríceps também em fase de desaceleração, mas isso foi impossível em virtude da curta fase de balanço, nesse tipo de criança. O uso do FES aplicado aos dorsiflexores e quadríceps mostrou-se benéfico nas crianças com PC, resultando em melhorias significativas quando utilizado todos os dias por oito semanas, com suporte adequado do fisioterapeuta e dos pais, levando a melhora da cinemática da marcha. Dez crianças que receberam FES em dorsiflexores melhoraram, significativamente, a ADM no contato inicial, na fase de balanço e na velocidade durante a marcha. Quatro crianças receberam FES em quadríceps e apresentaram diminuição da flexão do joelho durante a fase de apoio. Não foram observadas significativas diferenças com relação à melhora entre o grupo experimental e controle. O uso do FES para o dorsiflexores resultou em um efeito, estatisticamente, significativo no pico da fase de balanço e no contato inicial, dando melhorias individuais de até 8,8° para ambas as fases durante a marcha. Melhorias individuais, como resultado do uso do FES para o quadríceps variou de 4,6° a 8,6°, portanto, com resultados superiores ao encontrado para os dorsiflexores. O grupo de tratamento mostrou uma tendência para uma melhora na amplitude de movimento passiva na dorsiflexão em relação ao grupo controle (7,2° vs. 0,4°)³³ (B).

RECOMENDAÇÃO

A aplicação da estimulação elétrica funcional associada à terapia convencional e aplicações domiciliares, em crianças com PC do tipo diparesia e hemiparesia, com idade entre quatro a quinze anos, com um programa de oito semanas, durante uma hora por dia, seis dias da semana, utilizando o estimulador, com forma de onda simétrica bifásica, no músculo glúteo máximo, quadríceps e dorsiflexores, com

os seguintes parâmetros: Frequência: 10-40 Hz; Largura de Pulso: 3-350 μ s; *On/off* e rampa: variaram para cada indivíduo, intensidade: para etapa funcional a intensidade deve atingir uma contração visível do músculo dentro de sua tolerância sensorial; Duração: trinta a sessenta minutos, é benéfico para melhorar o controle muscular seletivo e marcha, sendo mais eficaz nos músculos quadríceps e dorsiflexores do que no músculo glúteo máximo³² **(B)**.

11. O USO DE SUPORTE DE PESO CORPORAL NA ESTEIRA É EFETIVO PARA O TREINO DE MARCHA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL?

Para crianças com PC do tipo diplegia espástica, tetraplegia espástica e tetraplegia espástica atáxica, com programa de tratamento em esteira com suporte parcial do peso corporal no período de três meses, com a frequência de três sessões por semana durante trinta minutos associada ao tratamento de fisioterapia convencional, uma vez por semana em uso de medicamentos, apresentam melhoras significativas na função motora grossa (*Grosso Motor Function Measure*) em bipedestação além do nível de independência da marcha (*Functional Ambulation Category*)³⁴ **(B)**.

Ao comparar o mesmo tratamento em crianças com PC do tipo quadriplegia atetóide, quadriplegia e diplegia espástica, por seis semanas, realizado por um período de duas vezes por semana, durante trinta minutos, com um dia de descanso entre as sessões, comparando com quem realizava apenas fisioterapia convencional, observa-se que o uso do suporte parcial de peso corporal tem melhor benefício na avaliação do teste de dez metros por minuto com redução do risco absoluto em 80% (IC 95% - 21% a 100%) e beneficia um a cada dois pacientes tratados (NNT = 2, IC 95% 1 a 7). Apresenta melhora na resistência das crianças além do nível de independência na marcha (*Functional Ambulation Category*)³⁵ **(B)**.

Nas crianças com PC, em tratamento de doze semanas, durante vinte minutos, na frequência de duas a três vezes por semana, associado ao tratamento convencional por um período de duas a três vezes por semana, durante trinta minutos cada sessão, quando comparado ao grupo de crianças que realizavam somente fisioterapia convencional mostrou-se benéfico no aumento do tamanho do passo ($p < 0,05$), na diminuição do tempo de duplo apoio ($p < 0,05$) e na media da função motora grossa ($p < 0,05$); não se observou melhora para os parâmetros de velocidade e cadência da marcha³⁶ **(B)**.

As crianças com PC classificadas com o grau de dificuldade de moderada a grave, GMFCS nível III e IV, seguem o protocolo de treinamento pelo período de nove semanas, com a frequência de duas sessões por semana, durante trinta minutos. O estudo mostra que não há melhora significativa da resistência e velocidade avaliada entre treinar a marcha na esteira com suporte parcial de peso corporal com somente treinar a marcha em ambiente externo³⁷ **(B)**.

RECOMENDAÇÃO

O uso de suporte de peso corporal para o treino da marcha em crianças com paralisia cerebral é, clinicamente, recomendável para melhorar suas habilidades motoras na marcha. Para crianças com PC do tipo diplegia espástica, tetraplegia espástica e tetraplegia espástica atáxica apresentam melhora na função motora grossa e na marcha, além do nível de independência da marcha³⁴ **(B)**. Já em crianças com PC do tipo quadriplegia atetóide, quadriplegia e diplegia espástica há melhora na resistência e no nível de independência na marcha (*Functional Ambulation Category*)³⁵ **(B)**. Não há diferença entre suporte parcial de peso corporal com o treinamento da marcha em ambiente externo no que se refere à resistência e velocidade e cadência da marcha^{36,37} **(B)**.

12. HÁ BENEFÍCIOS NO USO DA REALIDADE VIRTUAL PARA MELHORAR A FUNÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL?

A PC refere-se a uma incapacidade de controlar e coordenar o movimento voluntário e seletivo dos músculos, levando à alteração das funções biomecânicas dessas crianças.

A realidade virtual pode viabilizar e motivar as crianças a realizar os exercícios para melhorar seu desempenho e a função desejada.

Estudo contendo dez crianças com PC, sendo quatro meninos e seis meninas, oito crianças do tipo hemiplegia e duas do tipo diplegia, foram classificadas pela *Gross Motor Functional Classification System* (GMFCS) nível um e dois, indicando marcha independente com ou sem auxílio de dispositivos e seis crianças sem paralisia cerebral, sendo dois meninos e quatro meninas. As crianças tinham entre sete a dezessete anos e todos foram submetidos aos exercícios com realidade virtual (RV) e exercícios convencionais para o movimento seletivo de dorsiflexão de tornozelos. Todas as crianças, claramente, mostraram-se interessadas pelo tratamento com o uso da realidade virtual. O tratamento convencional obteve, significativamente, o maior número de repetições ($p < 0,04$) e de tempo ($p < 0,01$) para realizar o movimento de dorsiflexão de tornozelo. Já o tratamento com realidade virtual (RV) em relação ao tratamento conservador, os participantes com e sem PC obtiveram variações significativas no movimento ativo do tornozelo no movimento da dorsiflexão.

Nos resultados do tratamento utilizando a realidade virtual comparado aos exercícios convencionais mostrou que as crianças sem PC ($p < 0,03$) e com PC ($p = 0,09$) foram beneficiadas³⁸ **(B)**.

RECOMENDAÇÃO

O tratamento com exercícios realizados utilizando a RV mostrou-se eficaz na motivação e na seletividade motora em crianças com e sem paralisia cerebral. Há necessidade de mais evidências por meio de estudos controlados e randomizados com esse tipo de população.

13. O USO DO DISPOSITIVO ROBÓTICO PARA O TREINO DE MARCHA EM ESTEIRA É EFICAZ PARA CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL?

Um estudo testou o uso da terapia assistida por robótica na esteira em crianças com paralisia cerebral do tipo diplegia espástica. Foram comparados dois grupos com diferentes classificações de independência e funcionalidade, GMFCS nível I e II, e, GMFCS nível III e IV, observa-se que há melhora para ambos os grupos, o GMFCS de nível I e II obteve resultados melhores e significativos para a função motora grossa no caminhar, correr, saltar e bipedestação, com o treinamento de três semanas, quatro sessões por semana, com a duração média de trinta e oito minutos³⁹ **(C)**.

Nas crianças com paralisia cerebral, GMFCS de nível III, mostrou-se eficaz para melhorar a velocidade, a resistência e função motora grossa, GMFM, da marcha e da bipedestação em solo após a criança ser submetida a um programa de três semanas, quatro sessões por semana, com duração média de trinta e quatro minutos, com suporte de peso de 50%⁴⁰ **(C)**.

Em crianças com PC do tipo diplegia e tetraplegia espástica, o treinamento de duas semanas, durante trinta minutos, todos os dias da semana, analisa a marcha na esteira com assistência do dispositivo robótico. Nessa análise houve melhora significativa no aumento da velocidade ($p = 0,001$) e no comprimento de passo ($p = 0,010$). Os eventos que avaliam a resistência das crianças, o

teste de caminhada de 10 metros/minuto, redução do risco absoluto em 83% (IC 95% 28 a 100%) e beneficia uma a cada dois pacientes tratados (NNT = 2, IC 95% 1 a 5). No teste de seis minutos de caminhada redução do risco absoluto em 100% e beneficia dois a cada quatro pacientes tratados (NNT = 2, IC 95% 1 a 4)⁴¹ (B).

RECOMENDAÇÃO

Os trabalhos que avaliam o uso do dispositivo robótico para melhorar a marcha em crianças com paralisia cerebral mostram a validade do recurso. Entretanto, deve-se considerar que se trata de um recurso novo e necessita de mais estudos randomizados e controlados, além de ter estudado o assunto em populações pequenas.

REFERÊNCIAS

- Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Paneth N. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(8):571-76.
- Mancini MC, Fiúza PM, Rebelo JM, Magalhães LC, Coelho ZA, Paixão ML, et al. Comparison of functional activity performance in normally developing children and children with cerebral palsy. *Arq Neuropsiquiatr.* 2002;60(2-B):446-52.
- Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(10):744-50.
- Flett PJ, Stern LM, Waddy H, Connell TM, Seeger JD, Gibson SK. Botulinum toxin A versus fixed cast stretching for dynamic calf tightness in cerebral palsy. *J Paediatr Child Health.* 1999;35:71-7.
- Scholtes VA, Dallmeijer AJ, Knol DL, Speth LA, Maathuis CG, Jongerius PH, et al. Effect of multilevel botulinum toxin a and comprehensive rehabilitation on gait in cerebral palsy. *Pediatr Neurol.* 2007;36(1):30-9.
- Tedroff K, Löwing K, Haglund-Akerlind Y, Gutierrez-Farewik E, Forsberg H. Botulinum toxin A treatment in toddlers with cerebral palsy. *Acta Paediatr.* 2010;99(8):1156-62.
- Lee GP, Ng GY. Effects of stretching and heat treatment on hamstring extensibility in children with severe mental retardation and hypertonía. *Clin Rehabil.* 2008;22(9):771-9.
- Lukban M, Rosales R, Dressler D. Effectiveness of botulinum toxin A for upper and lower limb spasticity in children with cerebral palsy: a summary of evidence. *J Neural Transm.* 2009;116(3):319-31.
- Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. The effects of a 'home-based' task-oriented exercise program on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain injury. *Clin Rehabil.* 2009;23(8):714-24.
- Dodd KJ, Taylor NF, Graham HK. A randomized clinical trial of strength training in young people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(10):652-7.
- Lee JH. Therapeutic effects of strengthening exercise on gait function of cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2008;30(19):1439-44.
- Engsberg JR, Ross SA, Collins DR. Increasing ankle strength to improve gait and function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Pediatr Phys Ther.* 2006;18(4):266-75.
- Eek MN, Tranberg R, Zugner R, Alkema K, Beckung E. Muscle Strength training to improve gait function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(10):759-64.
- Scianni A, Butler JM, Ada L, Teixeira-Salmela LF. Muscle strengthening is not effective in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review. *Aust J Physiother.* 2009;55(2):81-7.
- Nancy EM. The effect of physical therapy for children with motor delay and CP. A randomized clinical trial. *Phys Med Rehabil.* 1991;70:258-67.
- Christiansen AS, Christa L. Intermittent versus continuous physiotherapy in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50:290-3.
- Bower E, Michell D, Burnett M, Campbell MJ, McLellan DL. Randomized controlled Trial of physiotherapy in 56 children with CP. Followed for 18 months. *Dev Med Child Neurol.* 2001;43(1):4-15.
- Dursun E, Dursun N, Alican D. Effects of biofeedback treatment on gait in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2004;26(2):116-20.
- Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Moor M, Sussman M, Aiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46(9):590-8.
- Carlson WE, Vaughan CL, Damiano DL, Abel MF. Orthotic management of gait in spastic diplegia. *Am J Phys Med Rehabil.* 1997;76(3):219-25.
- Bjornson KF, Schmale GA, Adamczyk-Foster A, McLaughlin J. The effect of dynamic ankle foot orthoses on function in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(6):773-6.
- Smith PA, Hassani S, Graf A, Flanagan A, Reiners K, Kuo KN, et al. Brace evaluation in children with diplegic cerebral palsy with a jump gait pattern. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(2):356-65.
- Mcnee AE, Will E, Lin JP, Eve LC, Gough M, Morrissey MC, et al. The effect of serial casting on gait in children with cerebral palsy: preliminary results from a crossover trial. *Gait Posture.* 2006;25(3):463-8.
- Park ES, Park CI, Kim JY. Comparison of anterior and posterior walkers with respect to gait parameters and energy expenditure of children with spastic diplegic cerebral palsy. *Yonsei Med J.* 2001;42(2):180-4.
- Mattsson E, Andersson C. Oxygen cost, walking speed, and perceived exertion in children with cerebral palsy when walking with anterior and posterior walkers. *Dev Med Child Neurol.* 1997;39(10):671-6.
- Striffling KM, Lu N, Wang M, Cao K, Ackman JD, Klein JP, et al. Comparison of upper extremity kinematics in children with spastic diplegic cerebral palsy using anterior and posterior walkers. *Gait Posture.* 2008;28(3):412-9.
- Konop KA, Striffling KM, Wang M, Cao K, Eastwood D, Jackson S, et al. Upper extremity kinetics and energy expenditure during walker-assisted gait in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43(2):156-64.
- Huang IC, Sugden D, Beveridge S. Assistive devices and cerebral palsy: factors influencing the use of assistive devices at home by children with cerebral palsy. *Child Care Health Dev.* 2009;35(1):130-9.
- Palisano RJ, Tieman BL, Walter SD, Bartlett DJ, Rosenbaum PL, Russell D, et al. Effect of environmental setting on mobility methods of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(2):113-20.
- Fowler EG, Knutson LM, DeMuth SK, Siebert KL, Simms VD, Sugj MH, et al. Pediatric endurance and limb strengthening (pedals) for children with cerebral palsy using stationary cycling: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2010;90(3):367-81.
- Siebert KL, DeMuth SK, Knutson LM, Fowler EG. Stationary cycling and children with cerebral palsy: case reports for two participants. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2010;30(2):125-38.
- Van der Linden ML, Hazlewood ME, Aitchison AM, Hillman SJ, Robb JE. Electrical stimulation of gluteus maximus in children with cerebral palsy: effects on gait characteristics and muscle strength. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(6):385-90.
- Van der Linden ML, Hazlewood ME, Hillman SJ, Robb JE. Functional electrical stimulation to the dorsiflexors and quadriceps in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20(1):23-9.
- Schindl MR, Forstner C, Kern H, Hesse S. Treadmill training with partial body weight support in nonambulatory patients with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(3):301-6.
- Dodd KJ, Foley S. Partial body-weight-supported treadmill training can improve walking in children with cerebral palsy: a clinical controlled trial. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(2):101-5.
- Cherng RJ, Liu CF, Lau TW, Hong RB. Effect of treadmill training with body weight support on gait and gross motor function in children with spastic cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2007;86:548-55.
- Willoughby KL, Dodd KJ, Shields N, Foley S. Efficacy of partial body weight-supported treadmill training compared with overground walking practice for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91:333-9.
- Bryanton C, Bossé J, Brien M, McLean J, McCormick A, Sveistrup H. Feasibility, motivation, and selective motor control: virtual reality compared to conventional home exercise in children with cerebral palsy. *Cyberpsychol Behav.* 2006;9(2):123-8.
- Borggraefe I, Schaefer JS, Klaiber M, Dabrowski E, Ammann-Reiffer C, Knecht B, et al. Robotic-assisted treadmill therapy improves walking and standing performance in children and adolescents with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol.* 2010;14(6):496-502.
- Borggraefe I, Meyer-Heim A, Kumar A, Schaefer JS, Berweck S, Heinen F. Improved gait parameters after robotic-assisted locomotor treadmill therapy in a 6-year-old child with cerebral palsy. *Mov Disord.* 2008;23(2):280-3.
- Smania N, Bonetti P, Gandolfi M, Cosentino A, Waldner A, Hesse S, et al. Improved gait after repetitive locomotor training in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011;90(2):137-49.