

Métodos de treinamento esportivo para atletas com paralisia cerebral: uma revisão sistemática

Methods of sports training for athletes with cerebral palsy: a systematic review

Gabriel Moreno Mancio , Leandro Shoiti Takeyasu , Fabrício Teixeira Garramona ,

Universidade de Sorocaba (UNISO), Sorocaba, Brasil

HISTÓRICO DO ARTIGO

Recebido: 26.01.2024

Revisado: 22.08.2024

Aprovado: 02.09.2024

PALAVRAS-CHAVE:

Paralisia Cerebral;
Para-atletas; Treinamento;
Esporte; Performance.

KEYWORDS:

Cerebral Palsy;
Parathletes; Training;
Sports; Performance.

PUBLICADO:

17.09.2024

RESUMO

INTRODUÇÃO: Apesar das adversidades, a participação de atletas com deficiência em competições esportivas cresceu substancialmente ao longo dos anos, marcando presença notável nos jogos Paralímpicos. As características provenientes da paralisia cerebral nos para-atletas impactam profundamente a vida e a prática esportiva desses indivíduos, desde fraqueza muscular até um comprometimento motor multifatorial, incluindo espasticidade, distonia, contraturas musculares e deformidades ósseas.

OBJETIVO: Identificar métodos de treinamento em atletas com paralisia cerebral.

MÉTODOS: Foi realizada uma revisão sistemática com o propósito de identificar na base da literatura Pubmed e Web of Science, artigos que realizaram intervenção através métodos de treino em atletas com paralisia cerebral (APC) de modalidades esportivas e compararam resultados antes e após a intervenção, foram utilizadas combinações dos seguintes termos de busca: "cerebral palsy", combinado com os termos "paralympic" "para-athlete" e "athlete", e com os termos "sport performance", "training", "preparation", "coaching", "teaching", "method" e "performance". O processo de seleção de artigos foi realizado de acordo com o protocolo PRISMA e resultou em cinco artigos.

RESULTADOS: Foram encontrados 5 artigos após ter realizado a revisão sistemática, os resultados principais indicaram uso de componentes não específicos do esporte em parte do programa de treinamento; utilização de métodos que envolvam alta velocidade e autotreinamento, com atletas de futebol e powerlifting; e ferramentas como restrição de fluxos sanguíneo, em atletas de atletismo. Ferramentas que desenvolvem a aptidão física para o esporte foram as intervenções mais abordadas, em especial o treinamento de força.

CONCLUSÃO: Estes achados contribuem para auxiliar na formatação de programa de treinamento em APC visando rendimento esportivo.

ABSTRACT

BACKGROUND: Despite adversities, the participation of athletes with disabilities in sports competitions has grown substantially over the years, making a notable presence in the Paralympic Games. The characteristics stemming from cerebellar paralysis in parathletes profoundly impact the lives and sporting practices of these individuals, ranging from muscular weakness to multifactorial motor impairment, including spasticity, dystonia, muscular contractures, and bone deformities.

OBJECTIVE: To identify training methods for athletes with cerebral palsy.

METHODS: A systematic review was conducted to identify in the PubMed and Web of Science literature databases that intervened through training methods in athletes with cerebral palsy in sports disciplines, comparing results before and after the intervention. Combinations of the following search terms were used: "cerebral palsy" combined with "Paralympic", "para-athlete" and "athlete", as well as with "sport performance", "training", "preparation", "coaching", "teaching", "method" and "performance". The article selection process followed the PRISMA protocol and resulted in five articles.

RESULTS: Five articles were found after conducting the systematic review. The main results indicated the use of non-sport-specific components in part of the training program; the use of methods involving high speed and self-training with soccer and powerlifting athletes; and tools like blood flow restriction in track and field athletes. Tools that develop physical fitness for sports were the most discussed interventions, especially strength training

CONCLUSION: These findings contribute to assisting in the formulation of a training program for individuals with cerebral palsy aimed at sports performance.

▼ INTRODUÇÃO

No processo de treinamento esportivo, atletas embarcam em uma jornada de aprendizado e desenvolvimento, adquirindo uma ampla variedade de habilidades físicas, técnicas, táticas e psicológicas adaptadas às suas características individuais (Giménez, 2000). Essa busca pela excelência é uma constante tanto para atletas convencionais quanto para aqueles que enfrentam desafios físicos particulares.

Enquanto atletas sem deficiência enfrentam desafios em suas carreiras, aqueles com deficiência, particularmente os com paralisia cerebral, enfrentam obstáculos ainda mais específicos, que incluem aspectos motivacionais, motores e sociais (Paralympic Games, 2006). A paralisia cerebral afeta mais de 15 milhões de pessoas em todo o mundo e é amplamente reconhecida como uma condição complexa e difícil de tratar (Rotta, 2002; Silva; Lima, 2020). Esta condição tem um impacto profundo na vida cotidiana e na prática esportiva dos indivíduos, manifestando-se em fraqueza muscular e comprometimento motor multifatorial, como espasticidade, distonia, contraturas musculares e deformidades ósseas (Gormley, 2001). Esses desafios adicionais tornam a participação e o desempenho esportivo ainda mais complexos para os atletas com paralisia cerebral.

Apesar das adversidades, a participação de atletas com deficiência em competições esportivas cresceu substancialmente ao longo dos anos, marcando presença notável nos Jogos Paralímpicos, especialmente em modalidades como atletismo, futebol de 7, bocha, natação, ciclismo, esgrima em cadeira de rodas, equitação, remo, tênis de mesa, tiro esportivo e golbol (Paralympic Games, 2006).

Neste aspecto, destacamos as modalidades Futebol e Atletismo, sendo algumas das mais famosas modalidades, e para o sucesso nessas modalidades se destaca a crucial importância da força muscular e da aptidão aeróbica no desempenho esportivo de atletas com paralisia cerebral (Fleeton *et al.*, 2020). Embora programas de treinamento aeróbico ou de força possam mitigar alguns sintomas (Holland; Steadward, 1990), a progressão desses aspectos continua a ser um desafio para treinadores (Gawronski, 2014). Desta forma, o objetivo desta revisão sistemática é identificar na literatura métodos de treinamento em atletas com paralisia cerebral (APC) que possam, direta ou indiretamente, melhorar no desempenho esportivo.

▼ MÉTODOS

Este estudo é uma revisão sistemática de natureza descritiva, que examina intervenções direcionadas a atletas com paralisia cerebral, focando em métodos de treinamento que promovem melhorias em capacidades físicas relacionadas ao desempenho esportivo. A seleção dos artigos foi realizada por meio de uma busca abrangente nas bases de dados *PubMed* e *Web of Science*, seguindo as diretrizes estabelecidas pelo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*).

Foi realizada uma busca nas bases de dados citadas, publicados até 19 de setembro de 2023, investigando os métodos utilizados para o treinamento esportivo de atle-

tas que possuem paralisia cerebral. Foram utilizadas combinações dos seguintes termos de busca: "cerebral palsy", combinado com os termos "paralympic", "paraathlete" e "athlete", e com os termos "sport performance", "training", "preparation", "coaching", "teaching", "method" e "performance". Foram considerados artigos dos últimos 10 anos, com remoção de publicações duplicadas.

Os critérios de inclusão consistiram em: a) Estudo disponível em inglês ou português; b) Intervenção em atletas com paralisia cerebral, de qualquer idade, que já praticam alguma modalidade esportiva; c) Apresentação de um método ou protocolo de treinamento; d) Intervenção com duração mínima de quatro semanas; e) Apresentação e comparação de resultados antes e depois da intervenção. Os critérios de exclusão foram: a) teses ou dissertações de doutorado; b) artigos de revisão, atas de conferências, apresentações de pôsteres ou relatórios publicados em livros.

A escala de Jadad foi empregada com o propósito de avaliar o risco de viés em cada estudo. Essa escala compreende cinco questões, cujas pontuações são atribuídas de acordo com as características delineadas na metodologia da intervenção examinada no estudo em análise. A interpretação dos resultados considerará um risco de viés elevado para estudos com uma pontuação inferior a 3, enquanto estudos com uma pontuação igual ou superior a 3 serão classificados como apresentando baixo risco de viés.

Foram realizadas análise descritiva dos dados, coletando informações sobre o método de treinamento realizado no estudo, além de número e características da amostra, resultados obtidos, autores e tema do estudo. Adicionalmente, foi analisado os métodos do estudo relacionado ao risco de viés de acordo com as diretrizes da escala de Jadad.

▼ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 1005 artigos foram identificado inicialmente. Foi aplicado um filtro temporal para incluir apenas os artigos publicados nos últimos dez anos. Posteriormente, foram aplicados critérios de exclusão, resultando na remoção de 69 registros duplicados, 790 registros após a revisão dos títulos e 49 artigos após a análise dos resumos. Ao final deste processo, restaram 12 artigos para uma análise integral, dos quais cinco foram considerados elegíveis de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos. A Figura 1 fornece o fluxograma desta revisão sistemática para resultar nos cinco artigos incluídos na análise final.

O Quadro 1 apresenta uma visão geral dos artigos selecionados, indicando autor e ano, participantes, intervenção, resultado e conclusão dos autores, juntamente com a análise de viés pela escala Jadad foi mensurada e classificada de acordo com a pontuação. Independente da pontuação, todos os artigos foram incluídos.

Método de treinamento para atletas com paralisia cerebral

Um total de cinco artigos envolveram métodos de treinamento com APC, tendo um total de 77 participantes, sendo 70 APC e sete Atletas sem PC. Dos cinco artigos, dois

foram direcionados a atletas de *Powerlifting*, dois ao futebol e um ao atletismo.

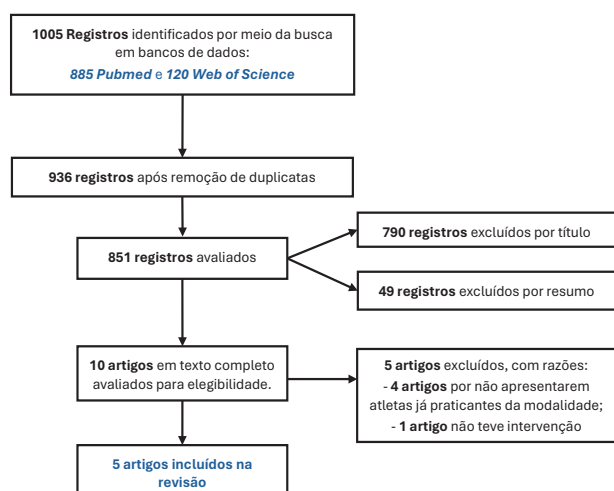


Figura 1. Fluxograma de seleção de estudos.
Fonte: Elaboração própria.

Treinamento para *powerlifting*

Foram encontrados dois artigos que investigam o *Powerlifting* em atletas com paralisia cerebral. O estudo conduzido por Georgievich *et al.* (2022) avaliou a qualidade física e o estado mental após um programa de treinamento de um ano (120 sessões) que combinou diferentes proporções de treinamento específico da modalidade e treinamento não específico em 28 atletas com paralisia cerebral. Os atletas foram divididos em dois grupos: o Grupo A, que recebeu 60% de treinamento específico e 40% de treinamento não específico, e o Grupo B, que recebeu 70% de treinamento específico e 30% de treinamento não específico. O treinamento específico incluiu exercícios preparatórios com pesos (barra, peças de peso, halteres) e exercícios com estimuladores de força, enquanto o treinamento não específico consistiu em exercícios físicos gerais, como barras paralelas, exercícios com parceiro e treinamento aeróbico (Georgievich *et al.*, 2022).

Ao final do período de intervenção, observou-se uma melhora no nível de aptidão física (velocidade, velocidade-força, resistência estática) e no estado mental (resistência neuropsíquica, motivação para o sucesso e para evitar falhas) para o Grupo A em comparação ao Grupo B ($p < 0,05$). No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos no desempenho no supino, força da mão do braço mais forte, força da mão do braço mais fraco, e na força total de cinco grupos musculares (flexores e extensores de ombro, flexores e extensores do antebraço, força das mãos e dedos) para ambos os braços, tanto no indicador relativo quanto absoluto.

No artigo de Szafranec *et al.* (2020), estudou-se a eficácia do treinamento de força de alta velocidade nos APC ($n=11$) e atletas deficientes com coordenação motora de membros superiores não afetada (Grupo Controle, $n=7$). Foram aplicados seis semanas do treinamento de força, sendo cinco sessões na semana e duas horas a duração de cada sessão. As sessões de treino consistiam em: i) aquecimento geral: exercícios dinâmicos e alongamento dos

ombros e membros superiores; ii) aquecimento específico: supino somente com a barra (20 kg), sendo três séries de 12 repetições; iii) Parte principal: 3×8 (40% 1RM), 3×6 (50% 1RM), 3×4 (60% 1RM), 3×3 (70% 1RM), 3×2 (80% 1RM), e 3×1 (90% 1RM), com intervalo de três minutos para cargas abaixo ou igual a 60% 1RM e cinco minutos para cargas acima de 60% 1RM. A fase concêntrica do supino foi sempre executada na maior velocidade possível e a fase excêntrica foi executada mais devagar que a fase concêntrica. Foi verificado na comparação dos resultados antes e depois da intervenção, melhora na velocidade de movimento do grupo com paralisia cerebral ($p=0,016$) além de melhora da força de resistência para ambos os grupos: Com paralisia cerebral ($p < 0,001$) e controle ($p=0,049$).

Treinamento para futebol

Dois artigos abordam métodos de treinamento para atletas com paralisia cerebral no futebol, ambos realizados com jogadores da seleção espanhola. Peña-González *et al.* (2022) investigaram o efeito de um método de treinamento individualizado, baseado em autotreinamento, em 15 atletas com paralisia cerebral (sendo quatro da classe FT1, nove da FT2 e dois da FT3). O treinamento incluía exercícios não específicos para o futebol, combinando força e resistência, com uma frequência de quatro sessões semanais ao longo de 12 semanas. A performance física foi avaliada por meio de testes de salto contramovimento, *sprint* de 5, 10 e 20 metros, teste de agilidade "T modificado" e teste de drible. Os resultados mostraram que a aptidão física foi mantida em todos os testes, exceto no salto contramovimento, que apresentou uma melhoria estatisticamente significativa (variação média: 4,19 cm [2,46 - 5,93]; $p < 0,01$) quando comparado antes e depois da intervenção.

Outro estudo realizado pelo Peña-González e Moya-Ramon (2023) demonstrou um programa de treinamento semelhante, em 15 APC (FT1=3; FT2=11; FT3=1), utilizando um programa de autotreinamento de 55 semanas, dividido em quatro períodos de treinamento (14+16+18+7), com orientação pela equipe técnica, juntamente com sessões de treinamento específico de futebol, de duas a três vezes na semana. Adicionalmente, foram realizados cinco campos de treinamento, distribuídas uma ao início e uma a cada término de um período de treinamento, durando três dias cada uma. Estes campos de treinamento foram utilizados para avaliar a performance física dos atletas e treinar o aspecto técnico-tático. Avaliou-se a velocidade linear, habilidade de mudança de direção, agilidade de drible e resistência intermitente. Os resultados indicam melhora significativa na velocidade linear ($p < 0,05$), habilidade de mudança de direção ($p < 0,01$), agilidade de drible ($p < 0,01$) e resistência intermitente ($p < 0,01$) entre a mensuração no primeiro campo de treinamento e último campo de treinamento.

Treinamento para atletismo

Apenas um estudo foi identificado com modelo de treinamento em atletismo para APC. O estudo de Salvador *et al.* (2015), demonstrou um estudo de caso com um APC. O protocolo de treinamento consistia em 12 sessões de treinamento, em quatro semanas, de caminhada na esteira com restrição de fluxo sanguíneo nos membros inferiores.

Quadro 1. Características dos estudos, participantes, métodos, resultados, conclusões e análise de viés pela escala Jadad nos diferentes estudos (n=5).

Autor (ano)	n	Participantes	Método de treino	Resultado	Conclusão	Escola de Jadad	Risco
Salvador <i>et al.</i> (2015)	1 homem (T37)	Atleta Paralímpico de Atletismo (moderada hemiplegia do lado direito)	12 sessões (4 semanas) de treinamento de caminhada na esteira com inflação bilateral de manguitos nas coxas superiores. Início: 4x 5min (140mmHg) + 1 min intervalo passivo entre séries com completa reperfusão. Incremento de 1 série e 10mmHg a cada 3 sessões	Melhor desempenho na corrida (100 m: 1%; 400 m: 1 0%); Adaptações em variáveis aeróbicas (Consumo máximo de Oxigênio: 6%; Acúmulo de lactato sanguíneo: 24%) e economia de corrida (9-10%); Redução do metabolismo de energia do ácido láctico (25-27%); Aumento na força máxima voluntária em ambas as pernas de forma desigual (perna direita: 19%; perna esquerda: 9%), diminuindo a assimetria na força muscular entre os membros.	Adaptações cardiovasculares e neuromusculares podem ser simultaneamente induzidas após o treinamento com restrição de fluxo sanguíneo em velocistas paralímpicos.	0	Alto
Szafrañiec <i>et al.</i> (2020)	21 homens (18 que completaram o estudo)	Atletas de powerlifting: Com paralisia cerebral (n=11); Controle (n=7)	5 sessões de 2 horas por semana durante 6 semanas de treinamento. Parte principal da sessão: 3x8 (40% 1RM), 3x6 (50% 1RM), 3x4 (60% 1RM), 3x3 (70% 1RM), 3x2 (80% 1RM), e 3x1 (90% 1RM), fase concêntrica na maior velocidade possível e fase excêntrica mais devagar que concêntrica (auto selecionado). Intervalo de 3 a 5 min.	Melhora na velocidade de movimento do grupo com paralisia cerebral (p=0,016); Melhora da força de resistência para ambos os grupos; Com paralisia cerebral (p<0,001) e controle (p=0,049).	Um programa de 6 semanas de treinamento de força de alta velocidade aumentou a velocidade de movimento em atletas com paralisia cerebral. Os ganhos na resistência de força foram observados em ambos os grupos.	1	Alto
Georgievich <i>et al.</i> (2022)	28 homens	Powerlifters com paralisia cerebral e distúrbios musculoesqueléticos. 17-18 anos	120 sessões de treino, sendo: Grupo A: 60% cargas específicas e 40% cargas não específicas Grupo B: 70% cargas específicas e 30% cargas não específicas cargas específicas: com barra, peças de peso, halteres, exercícios estimuladores de força especial cargas não específicas: nas barras paralelas, com parceiro e treinamento aeróbico	Diferença no nível de aptidão física, velocidade, velocidade-força, resistência estática, na força das mãos e nos indicadores totais da força de cinco grupos musculares para ambas as mãos, estados mentais, resistência neuropsíquica, indicadores de motivação para o sucesso, bem como na motivação para evitar falhas, entre o grupo A e o grupo B (p < 0,05) a favor do grupo A. Diferença não significativa no supino entre o grupo A e o grupo B (p > 0,05)	Utilização de cargas específicas e não específicas na proporção de 60:40 para melhor programa de treinamento em atletas powerlifters com paralisia cerebral de 17-18 anos	0	Alto
Peña-González <i>et al.</i> (2022)	15 homens	Jogadores de futebol com Paralisia Cerebral da Seleção Espanhola: FT1 (n=4); FT2 (n=9); FT3 (n=2)	Programa de 12 semanas de Autotreinamento guiado (não específico para futebol). Treinamento de Força e resistência. 4 sessões / semana	Sem diferença entre as classes esportivas (FT1, FT2 e FT3) em relação a mudança da aptidão física (p = 0,42 a 0,92). Nas comparações dentro dos grupos: Aumento na altura do salto contramovimento (p < 0,001) e manutenção do sprint de 5, 10, e 20 metros, teste de agilidade T modificado, habilidade de drible (p = 0,19 to 0,97)	Eficácia do autotreinamento guiado para manter ou até mesmo melhorar o desempenho físico específico de jogadores internacionais de futebol com paralisia cerebral durante um período não competitivo	0	Alto
Peña-González; Moya-Ramon (2023)	15 homens	Jogadores de futebol com Paralisia Cerebral da Seleção Espanhola: FT1 (n=3); FT2 (n=11); FT3 (n=1)	Programa de autotreinamento (55 semanas) dividido em 4 períodos de treinamento (14+16+18+7), com orientação pela equipe técnica.	Melhoria nas corridas de 5, 10, 20 e 30 metros, no teste de agilidade T modificado, no drible e no teste Yo-Yo IR1, com percentual de mudança de 5,3% a 78,2% e effect size de 0,64 (moderado) a 1,46 (grande) (p < 0,05).	Melhora no desempenho físico da equipe em corridas lineares de 5,3% a 78,2%, em habilidades de mudança de direção e drible, e em resistência intermitente.	0	Alto

Na primeira semana, foram realizadas quatro séries de cinco minutos a 5,2 km/h (40% da velocidade máxima aeróbica), com 140 mmHg de pressão do manguito inflável nas coxas superiores e um minuto de descanso passivo entre séries com completa reperfusão. O treino foi progredindo em uma série e 10 mmHg adicional a cada terceira sessão de treino. Todas as sessões o atleta realizava previamente o aquecimento em 7,8 km/h (60% da velocidade máxima aeróbica) por cinco minutos. Comparou-se a variação da performance, antropometria, força, e marcadores metabólicos antes e depois da intervenção. Verificou que houve melhora no desempenho na corrida (100 m: 1%; 400 m: 10%), adaptações em variáveis aeróbicas (Consumo máximo de Oxigênio: 6%; Acúmulo de lactato sanguíneo: 24%) e economia de corrida (9-10%), redução do metabolismo de energia do ácido láctico (25-27%) e aumento na força máxima voluntária em ambas as pernas de forma desigual (perna direita: 19%; perna esquerda: 9%), diminuindo a assimetria na força muscular entre os membros.

Sobre uma observação crítica dos resultados, apenas o estudo de Szafraniec *et al.* (2020) abordou uma intervenção mais específica a modalidade esportiva dos APC. Sob ótica das características particulares de quem possui paralisia cerebral, os estudos de Salvador *et al.* (2015) e Szafraniec *et al.* (2020) abordaram intervenções mais diretas em relação a estas características, diferente dos estudos de Georgievich *et al.* (2022), Peña-González *et al.* (2022) e Peña-González e Moya-Ramon (2023), que analisaram a eficácia de métodos de treino já existentes para atletas não deficientes.

Apesar de haver poucos protocolos de treinamento especificamente direcionados para atletas com paralisia cerebral, a revisão sistemática conduzida por Rodríguez Macías *et al.* (2022) destacam que, para o treinamento de atletas paralímpicos em geral, o papel do treinador é crucial. O treinador influencia significativamente tanto a motivação dos atletas quanto o relacionamento entre eles, além de ter um impacto importante nas qualificações técnicas. Os autores também identificam outros fatores que afetam o processo de treinamento de atletas paralímpicos, como o contexto esportivo, o contexto social, aspectos psicológicos, conteúdos técnico-táticos e a condição física. Os achados dos artigos revisados corroboram essas observações, uma vez que os estudos abordam aspectos relacionados ao condicionamento físico (Georgievich *et al.*, 2022; Peña-González *et al.*, 2022; Peña-González; Moya-Ramon, 2023; Salvador *et al.*, 2015; Szafraniec *et al.*, 2020), ao psicológico (Georgievich *et al.*, 2022) e ao técnico-tático (Peña-González; Moya-Ramon, 2023).

De maneira geral, parece relevante incluir no treinamento em APC, componentes não específicos do esporte (Georgievich *et al.*, 2022), em especial para condicionamento físico através de treinamento força e resistência (Peña-González *et al.*, 2022; Peña-González; Moya-Ramon, 2023; Szafraniec *et al.*, 2020). Fleeton *et al.* (2019) corrobora nesse aspecto em sua revisão sistemática, afirmando que apesar da estratégia ótima de carga para indivíduos com PC não estar determinado ainda, há evidência suficiente sustentando o uso de estrutura específico de programa de treinamento de força e condicionamento para desenvolver performance esportiva em APC. O autor também sugere que os profissionais devem se basear nas diretrizes já existentes para estruturar programas de treinamento de força e condicionamento aos APC.

Considerando o aspecto específico da condição de paralisia cerebral, caracterizada pelo comprometimento do movimento e postura (Klenck; Gebke, 2007), limitando a coordenação, desenvolvimento de força (Beckman *et al.*, 2017) e movimentos em alta velocidade (Moreau *et al.*, 2013), parece interessante o emprego de métodos que trabalham diretamente nas limitantes ou contornam esta limitação para buscar melhora na performance.

Nessa abordagem, foi evidenciado o treinamento com movimento em alta velocidade no estudo de Szafraniec *et al.* (2020) para desenvolver diretamente o fator limitante (movimento em alta velocidade) e no estudo de Salvador *et al.* (2015) que utilizou a restrição de fluxo sanguíneo, método de treinamento que possibilita melhora na força muscular com baixa intensidade (Takarada *et al.*, 2000), como ferramenta para desenvolver adaptações físicas e melhorar a performance apesar da limitação causada pela hemiplegia. Apesar das limitações característicos dos APC, é possível realizar treinamentos e promover melhora ou estabilização de condicionamento físico e performance sem necessidade de assistência in loco a depender da condição do atleta (Peña-González *et al.*, 2022; Peña-González; Moya-Ramon, 2023).

Os resultados evidenciam uma escassez de estudos focados no aprimoramento da performance de atletas com paralisia cerebral (APC), o que limita a profundidade e a abrangência desta revisão sistemática. Além disso, a replicabilidade dos resultados é uma questão preocupante, como demonstrado pelo estudo de Salvador *et al.* (2015), que incluiu apenas um participante, resultando na ausência de significância estatística (valor de p). Outro desafio significativo é o alto risco de viés nos artigos analisados, o que dificulta a formulação de conclusões definitivas sobre os métodos de treinamento para APC.

▼ CONCLUSÃO

Os achados desta revisão sistemática revelaram uma variedade de métodos que podem melhorar a performance esportiva em atletas com paralisia cerebral (APC). A inclusão de componentes não específicos da modalidade e treinos com alta velocidade mostraram-se eficazes para o desenvolvimento da performance em atletas de powerlifting. As sessões de autotreinamento também se destacaram como uma estratégia eficiente para a manutenção ou melhora do condicionamento físico em APC, especialmente entre os atletas de futebol. Adicionalmente, ferramentas como a restrição de fluxo sanguíneo demonstraram potencial para o desenvolvimento de membros com déficits causados pela paralisia cerebral, como observado em atletas de atletismo.

Esses resultados indicam que o exercício físico pode ter um impacto positivo significativo na performance de APC. No entanto, a análise foi limitada pelo número reduzido de artigos disponíveis e pela variabilidade nas intervenções estudadas. Portanto, são necessários mais estudos com intervenções específicas para APC para identificar métodos e diretrizes mais precisos e adaptados a cada modalidade esportiva.

Investigações futuras devem se concentrar em: aumento da amostra de estudos; diversificação das modalidades esportivas; padronização das intervenções; avaliação de

longo prazo; e análise das variáveis individuais. Essas abordagens podem fornecer insights valiosos e contribuir para o desenvolvimento de estratégias de treinamento mais eficazes e personalizadas para atletas com paralisia cerebral.

► AGRADECIMENTOS

Nada a declarar.

► CONFLITO DE INTERESSE

Os autores do estudo declaram não haver conflito de interesses.

► FINANCIAMENTO

Este estudo não teve apoio financeiro.

■ REFERÊNCIAS

- BECKMAN, E. M.; CONNICK, M. J.; TWEEDY, S. M. Assessing muscle strength for the purpose of classification in Paralympic sport: A review and recommendations. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 20, p. 391-6, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.010>
- FLEETON, J. R. M.; SANDERS, R. H.; FORNUSEK, C. Strength training to improve performance in athletes with cerebral palsy: A systematic review of current evidence. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 34, n. 6, p. 1774-89, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003232>
- GAWRONSKI, W. From injury to the paralympic podium – A case study of a cross-country skiing champion in 10-year follow-up. *British Journal of Sports Medicine*, v. 48, p. 599, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093494.107>
- GEORGIEVICH, M.; AL-SOUB, M. A. W. K. Analysis of the training of 17-18-year-old male powerlifters with cerebral palsy. *Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, v. 11, Supplement 2, Article 15, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6018/spork.517121>
- GIMÉNEZ FUENTES-GUERRA, F. J. *Fundamentos básicos de la iniciación deportiva en la escuela*. Seville: Wanceulen; 2000.
- GORMLEY JR., M. E. Treatment of neuromuscular and musculoskeletal problems in cerebral palsy. *Pediatric Rehabilitation*, v. 4, n. 1, p. 5-16. 2001. DOI: <http://doi.org/10.1080/13638490151068393>
- HOLLAND, L. J.; STEADWARD, R. D. The effects of weight training and flexibility exercising on the strength, range of motion, and spasticity/muscle tone of elite cerebral palsy athletes. In: DOLL-TEPPER, G.; DAHMS, C.; DOLL, B.; VON SELZAM, H. (Eds.). *Adapted physical activity*. Berlin: Springer, 1990. p. 125-9.
- KLENCK, C.; GEBKE, K. Practical management: Common medical problems in disabled athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, v. 17, p. 55-60, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3180302587>
- MOREAU, N. G.; HOLTHAUS, K.; MARLOW, N. Differential adaptations of muscle architecture to high-velocity versus traditional strength training in cerebral palsy. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, v. 27, p. 325-34, 2012. DOI: <http://doi.org/10.1177/1545968312469834>
- PARALYMPIC GAMES. De 6 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.paralympics.org>. Acessado em: 25 de setembro de 2023.
- PEÑA-GONZÁLEZ, I.; MOYA-RAMON, M. Physical performance preparation for the cerebral palsy football world cup: A team study. *Apunts Sports Medicine*, v. 58, n. 218, Article 100413, 2023. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.apunsm.2023.100413>
- PEÑA-GONZÁLEZ, I.; SARABIA, J. M.; MANRESA-ROCAMORA, A.; MOYA-RAMON, M. International football players with cerebral palsy maintained their physical fitness after a self-training program during the COVID-19 lockdown. *PeerJ*, v. 10, e13059, 2022. DOI: <http://doi.org/10.7717/peerj.13059>
- RODRÍGUEZ MACÍAS, M.; GIMÉNEZ FUENTES-GUERRA, F. J.; ABAD ROBLES, M. T. The sport training process of para-athletes: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 12, Article 7242, 2022. DOI: <http://doi.org/10.3390/ijerph19127242>
- ROTTA, N. T. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. *Jornal de Pediatria*, v. 78, Suplemento 1, p. 48-54, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0021-75572002000700008>
- SALVADOR, A. F.; SCHUBERT, K. R.; CRUZ, R. S. O.; CORVINO, R. B.; PEREIRA, K. L.; CAPUTO, F.; OLIVEIRA, M. F. M. Bilateral muscle strength symmetry and performance are improved following walk training with restricted blood flow in an elite paralympic sprint runner: Case study. *Physical Therapy in Sports*, v. 20, p. 1-6, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.10.004>
- SILVA, D. B.; LIMA, M. C. Características epidemiológicas da paralisia cerebral em crianças e adolescentes em uma capital do nordeste brasileiro. *Fisioterapia em Movimento*, v. 27, n. 4, p. 567-76, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1590/1809-2950/20012527042020>
- SZAFRANIEC, R.; KISILEWICZ, A.; KUMOREK, M.; KRISTIANSEN, M.; MADELEINE, P.; MROCZEK, D. Effects of high-velocity strength training on movement velocity and strength endurance in experienced powerlifters with cerebral palsy. *Journal of Human Kinetics*, v. 73, p. 235-43, 2020. Disponível em: <https://johk.pl/?p=5628>
- TAKARADA, Y.; TAKAZAWA, H.; SATO, Y.; TAKEBAYASHI, S.; TANAKA, Y.; ISHII, N. Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. *Journal of Applied Physiology*, v. 88, n. 6, p. 2097-106, 2000. DOI: <http://doi.org/10.1152/jappl.2000.88.6.2097>

✉ E-MAIL DOS AUTORES

Gabriel Moreno Mancio (Autor Correspondente)

✉ gabriel.mancio4@gmail.com

Leandro Shoit Takeyasu

✉ shoit_takeyasu@hotmail.com

Fabrcio Teixeira Garramona

✉ fabricio.garramona@prof.uniso.br