

EFEITO DA TOXINA BOTULÍNICA NA MARCHA DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

EFFECT OF BOTULINUM TOXIN ON THE GAIT OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Aline de Cassia Senhoras ARRUDA¹, Claudineia Donizeti Boiago VEDOVATTO², Camilla Maria Prudêncio Pilla TEIXEIRA³, Renata Camargo Frezzato MARCELINO⁴.

1. *Graduanda da Faculdade Mogiana do Estado de São Paulo - Curso de Fisioterapia, alinearruda@unimogi.edu.br*

2. *Graduanda da Faculdade Mogiana do Estado de São Paulo - Curso de Fisioterapia, claudineiavedovatto@unimogi.edu.br*

3. *Mestre em Biotecnologia pela Universidade de Ribeirão Preto, Docente no Curso de Fisioterapia; Faculdade Mogiana do Estado de São Paulo, cmppilla@yahoo.com.br*

4. *Doutoranda em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação pela UNICAMP, Docente no Curso de Fisioterapia; Faculdade Mogiana do Estado de São Paulo, profrenatafrezato@unimogi.edu.br*

RESUMO

Segundo a Organização Mundial da Saúde, a paralisia cerebral descreve um grupo de desordens permanentes do desenvolvimento do movimento e postura atribuídos a um distúrbio não progressivo que ocorre durante o desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil. Já no âmbito da fisioterapia, a marcha é descrita como o ato de caminhar. Este trabalho teve como objetivo compreender os efeitos da toxina botulínica na marcha de crianças com paralisia cerebral, através de uma revisão bibliográfica realizada com periódicos publicados nos últimos 7 anos. As indicações mais frequentes para melhorar a marcha na paralisia cerebral é a terapia da toxina botulínica tipo A. Sua aplicação deve ser repetida de três a quatro meses, e deve ser feito um acompanhamento constante com sessões de fisioterapia, para melhorar a marcha dessas crianças, mesmo após o fim do efeito farmacológico do medicamento.

PALAVRAS-CHAVE: toxina botulínica, paralisia cerebral, marcha, criança

ABSTRACT

According to the World Health Organization, cerebral palsy describes a group of permanent developmental disorders of movement and posture attributed to a non-progressive disorder that occurs during fetal or infant brain development. In the scope of physiotherapy, gait is described as the act of walking. This work aims to understand the effects of botulinum toxin on the trajectory of babies with cerebral palsy, through a bibliographic review carried out in journals published in the last 7 years. The most frequent indications for improving gait in cerebral palsy is botulinum toxin type A therapy. Its application must be repeated every three to four months, and there must be constant monitoring with physiotherapy sessions, to maintain the functioning of babies, even after the end of the pharmacological effect of the medicine.

Keywords: botulinum toxin, cerebral palsy, gait, children.

Recebimento dos originais: 16/12/2023

Aceitação para publicação: 15/01/2024

INTRODUÇÃO

O Ministério da Saúde estabelece que a paralisia cerebral (PC) descreve um grupo de distúrbios permanentes do desenvolvimento do movimento e postura, atribuídos a um distúrbio não progressivo que ocorre durante o desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil, podendo contribuir para limitações no perfil de funcionalidade da pessoa (BRASIL, 2013).

A paralisia cerebral não é causada por nenhuma doença cerebral progressiva ou degenerativa conhecida. A desordem motora é acompanhada por distúrbios sensoriais, perceptivos, cognitivos, de comunicação e comportamental, por epilepsia e por problemas musculoesqueléticos secundários (CERISOLA *et al.*, 2021; ROSENBAUM *et al.*, 2007).

Com incidência de 1 a cada 500 crianças em idade escolar e 2 a cada 1000 nascidos vivos, a paralisia cerebral é a razão mais constante de incapacidade motora na infância, tendo maior incidência entre recém-nascidos de baixo peso, menor que 1.500 g, representando 43% dos casos de paralisia cerebral (CERISOLA *et al.*, 2021; BRIDI *et al.*, 2018).

Segundo Borges *et al.* (2022) a forma mais comum de paralisia cerebral é a diplegia espástica, que se manifesta principalmente nos membros inferiores e tem associação bem estabelecida com a prematuridade. Além da espástica, outros tipos podem ser encontrados, tais como: discinética, atáxica, hipotônica ou mista.

A espasticidade danifica o alinhamento biomecânico da coluna e a movimentação voluntária, acarretando em contraturas fixas, deformidades nos ossos longos, fraqueza muscular e instabilidade articular (BRIDI *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2013).

Por ser um distúrbio motor, relacionado a um aumento do tônus muscular, provocando dor e contratura nas articulações, a espasticidade associada a paralisia cerebral é uma alteração grave que afeta as atividades da vida diária, colocando obstáculos no caminho para alcançar os objetivos da reabilitação do indivíduo (BORGES *et al.*, 2022).

Crianças com esse distúrbio na maioria das vezes apresentam alterações na marcha, ou seja, andam nas pontas dos pés, e em casos mais graves as pernas cruzam anteriormente, ocasionando a marcha em tesoura. A marcha na ponta dos pés é comum nos primeiros anos da infância (2-3 anos de idade). Enquanto, que em crianças mais velhas, de 6 a 7 anos, a espasticidade apresenta marcha com os joelhos flexionados e rígidos (CERISOLA *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2013).

No âmbito da fisioterapia, a marcha é descrita como ação ou efeito complexo realizado pelos músculos, cartilagens e tendões para o ato de caminhar (MAGALHÃES *et al.*, 2020; MÉLO; GUIMARÃES; ISRAEL, 2017).

A indicação mais frequente para melhorar a marcha e a função em pacientes com paralisia cerebral, que podem andar, é a terapia da toxina botulínica tipo A utilizada para tratar a espasticidade (CERISOLA *et al.*, 2021).

Multani *et al.* (2019) reportam que as primeiras publicações relatando o uso da toxina botulínica tipo A em pacientes com paralisia cerebral foram de Koman *et al.* (1993) nos Estados Unidos e por Graham *et al.* (1994) no Reino Unido. Com isso a toxina botulínica tipo A vem sendo usada como medida padrão no tratamento desses pacientes em vários locais pelo mundo (SANTOS; SANTOS; PEREIRA, 2021; MULTANI *et al.*, 2019).

Por ser um agente bloqueador neuromuscular, inibindo a liberação da acetilcolina nos terminais colinérgicos, é a indicação médica mais utilizada no tratamento da paralisia cerebral, uma

vez que reduz a espasticidade clínica nos músculos em atividade (KELES & ATES, 2022; SILVA *et al.*, 2013).

De acordo com Silva *et al.* (2013) a toxina botulínica tipo A age na parte final do citosol dos nervos periféricos impedindo a liberação pré-sináptica do neurotransmissor acetilcolina na junção neuromuscular, o que leva a uma neurólise parcial e redução das contrações espásticas, em indivíduos com paralisia cerebral.

Esse efeito é perceptível de 24 a 72 horas após a aplicação da toxina, apresentando uma melhora clínica entre sete e dez dias. No entanto, o efeito é temporário, sendo necessário reaplicação da toxina, com intervalos de três a quatro meses (MELO *et al.*, 2020). Com isso é altamente indicado a prática de fisioterapia, juntamente com a aplicação da toxina botulínica tipo A, para prolongar os ganhos neuromotores, mesmo após o término do efeito farmacológico do medicamento (MULTANI *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2013).

Por reduzir a atividade muscular tônica ou fásica excessiva, permitindo o alongamento muscular, e reduzir as contrações espásticas, eliminando os movimentos anormais, melhorando a mobilidade articular e facilitando o crescimento muscular, a toxina botulínica tipo A é tida como a melhor opção para o tratamento de crianças com paralisia cerebral (FERREIRA *et al.*, 2019).

O uso da toxina botulínica tipo A na área neurológica busca uma melhora na espasticidade de forma segura e eficaz, a sua associação com a fisioterapia proporciona uma melhora na marcha, trazendo mais independência nas atividades diárias e mais qualidade de vida para as crianças com paralisia cerebral (CERISOLA *et al.*, 2021; FERREIRA *et al.*, 2019).

Portanto, este trabalho teve como objetivo compreender os efeitos da toxina botulínica na marcha de crianças com paralisia cerebral, mostrando conhecimentos sobre o método de tratamento, através de uma revisão da literatura, sobre o assunto.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, optou-se pela pesquisa bibliográfica na busca de artigos no Google acadêmico, Scielo (Scientific Eletronic Library Online), Bibliotecas Digitais de Universidades Públicas e Particulares, em Revista Científicas Indexadas e Livros Didáticos, tendo como base o levantamento de artigos científicos, dissertações e teses, atualizados e bibliografia básica para o assunto em discussão, buscando abranger os métodos mais atualizados no estudo do assunto em pauta, para isso foram empregadas publicações de 2016 a 2022.

Realizou-se a busca por meio dos termos “Toxina Botulínica”, “Marcha”, “Criança” e “Paralisia Cerebral”, colocados nos estudos de artigos.

Foram coletados artigos originais que abordavam a funcionalidade de crianças com paralisia cerebral após aplicação de toxina botulínica. Para mantermos o foco no tema proposto foram excluídos os artigos de revisão da literatura que associavam a toxina botulínica com outras patologias, que não tivesse vínculo com a paralisia cerebral.

O presente estudo respeitou as diretrizes e critérios, sendo uma revisão bibliográfica, por esse motivo, o estudo não foi submetido para avaliação do comitê de ética, pois, os procedimentos estabelecidos de privacidade e zelar a legitimidade das informações, foi respeitado durante o processo de produção do trabalho.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia de busca empregada foram selecionadas sete publicações científicas do período de 2016 a 2022, conforme mostra o quadro 1, para exemplificar o uso da toxina botulínica tipo A na marcha de crianças com paralisia cerebral.

Quadro 1: Estudos selecionados que a literatura reporta sobre o uso de toxina botulínica tipo A na marcha de crianças com paralisia cerebral.

Autor/Ano/Título	Tipo de estudo	Método	Conclusão
Choi <i>et al.</i> (2016), Botulinum Toxin type A injection for spastic equinovarus foot in children with spastic cerebral palsy: effects on gait and foot pressure distribution.	Intervenção prospectivo.	Foi verificado a marcha de 25 crianças com paralisia cerebral, com idade entre 3 e 15 anos, que receberam injeções de toxina botulínica tipo A, entre os anos de 2012 a 2014.	Utilizando uma análise computadorizada da marcha e um escaneamento dos pés, este estudo revelou benefícios significativos da injeção de toxina botulínica tipo A em crianças com paralisia cerebral.
Pina (2017), Revisão do efeito da Toxina Botulínica Tipo A na espasticidade e qualidade de vida de uma criança com paralisia cerebral: a propósito de um caso clínico.	Estudo de caso.	Uma menina, 12 anos, que foi acompanhada por dez anos, dos 18 meses aos 11 anos de idade, e recebeu doses variadas, de acordo com o peso, de toxina botulínica tipo A, ao longo desse período.	Houve uma melhora significativa na marcha e consequentemente na qualidade de vida, permitindo que a paciente executasse as tarefas de vida diária com mais facilidade.
Schasfoort <i>et al.</i> (2018), Value of botulinum toxin injections preceding a comprehensive rehabilitation period for children with spastic cerebral palsy: a cost-effectiveness study.	Ensaio multicêntrico, cego.	65 crianças com paralisia cerebral com idade de 4 a 12 anos, foram comparadas com 41 crianças que receberam toxina botulínica tipo A e fisioterapia e 24 crianças que só fizeram fisioterapia por 12 semanas.	A aplicação de toxina botulínica tipo A não é recomendada, uma vez que não apresentou melhora na função motora grossa dessas crianças. Eles reportam ainda, que esse é o primeiro estudo que se coloca contra a indicação da toxina.
Multani <i>et al.</i> (2019), Botulinum Toxin in the Management of Children with Cerebral Palsy.	Revisão bibliográfica.	Uma revisão detalhada sobre os efeitos da toxina botulínica em crianças com paralisia cerebral, mostrando os prós e contras de sua aplicação nessas crianças.	Relatam que é necessário a repetição das injeções em intervalos maiores, para evitar danos musculares futuros e garantir melhora da marcha em crianças com

			paralisia cerebral.
Wesseling <i>et al.</i> (2020), Botulinum toxin injections minimally affect modelled muscle forces during gait in children with cerebral palsy.	Experimental.	14 crianças com paralisia cerebral diplégica e 10 crianças com desenvolvimento típico. As crianças com paralisia foram submetidas ao tratamento com toxina botulínica tipo A entre os anos de 2009 à 2015.	O estudo indica que o tratamento com a toxina botulínica tipo A tem um efeito limitado: perda de força muscular em todas as fases da marcha; quantidade limitada de crianças; alteração da estrutura e da forma do músculo injetado.
Cerisola <i>et al.</i> (2021), Tratamiento con toxina botulínica en niños con parálisis cerebral espática. Análisis del tratamiento en tríceps sural durante 2017-2018 en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón, Uruguay.	Retrospectivo de coorte	Analizaram 40 procedimentos de injeção da toxina em pacientes com idade média de 5 anos, com intervalo médio de 8 meses de uma aplicação para outra, no período de 2017 a 2018.	Aplicação da toxina botulínica tipo A apresentou resultados positivos, comparáveis aos relatados na bibliografia internacional. Houve melhora na dorsiflexão dos pés, e no joelho, em flexão e extensão.
Peeters <i>et al.</i> (2022), The short-term impact of botulinum neurotoxin-A on muscle morphology and gait in children with spastic cerebral palsy.	Randomizado controlado	45 crianças (25 tratadas com TBA e 20 no grupo controle) com idade média de 7 anos, com paralisia cerebral, fisioterapia em dia e uso de órteses como cuidados habituais.	Observou que houve redução na espasticidade, com efeitos positivos na cinemática do tornozelo durante a marcha, 8 e 10 semanas após aplicação da TBA.

Fonte: o próprio autor.

Ao se pensar na relevância do presente estudo, seria impossível deixar de citar a pesquisa de Choi *et al.* (2016), na qual foi investigado o efeito da aplicação da toxina botulínica tipo A (TBA) na marcha e na pressão dinâmica dos pés, em uma relevante amostra de crianças com paralisia cerebral, tendo sido observado que a espasticidade do flexor plantar do tornozelo foi significativamente reduzida, melhorando a marcha dessas crianças devido a evolução do suporte do peso assimétrico das colunas medial e lateral do pé.

Neste mesmo sentido, Pina (2017) concorda com a visão de Choi *et al.* (2016) ao ter reportado o estudo clínico de uma paciente com tetraparesia espástica, acompanhada por um longo período. Após ter recebido várias doses da TBA, constatou-se melhora significativa na marcha e consequentemente na qualidade de vida da paciente, permitindo que ela executasse as tarefas de vida diária com mais facilidade.

Anos depois Cerisola *et al.* (2021) observaram que a toxina botulínica tipo A apresentou uma boa resposta, no intervalo de 1 a 3 meses de tratamento, com melhora do ângulo de dorsiflexão do

pé, com o joelho em flexão e extensão, melhora no escore da escala de espasticidade de Ashworth modificada, em 95% dos procedimentos. Observaram diminuição do efeito 6 meses após a aplicação, e concluíram que a aplicação da toxina botulínica tipo A apresentou resultados positivos na marcha, comparáveis aos relatados na bibliografia internacional, não sendo registrado, em prontuários, nenhuma dor ou efeitos adversos após as aplicações.

Em seguida, Peeters et al. (2022) em um estudo clínico avaliaram crianças em uso de órtese e fisioterapia e outro grupo em uso de órtese, fisioterapia e aplicação da TBA; observou-se que a espasticidade foi reduzida e a cinemática do tornozelo durante a marcha melhorou significativamente, combinada com efeitos limitados na cinemática do joelho, 8 a 10 semanas após aplicação de TBA.

Em contrapartida no ano de 2018, Schasfoort et al, estudaram a associação de aplicação de toxina botulínica tipo A e fisioterapia versus apenas a fisioterapia. Eles avaliaram a função motora grossa e concluíram que a aplicação de toxina botulínica tipo A não é recomendada, uma vez que não apresentou melhora significativa na marcha dessas crianças. Eles reportam ainda, que esse foi o primeiro estudo que se coloca contra a indicação da toxina botulínica tipo A para crianças com paralisia cerebral pelo alto custo da TBA em comparação aos resultados semelhantes ao grupo que realizou somente fisioterapia.

Complementando o raciocínio que difere dos primeiros autores encontrados nessa pesquisa, Multani et al. (2019) revisaram a bibliografia referente aos efeitos da toxina botulínica em crianças com paralisia cerebral, o qual apresentou como um dos principais resultados que a injeção da TBA nos grandes músculos dos membros superiores e inferiores, resulta numa diminuição previsível da atividade muscular, que é geralmente relatada como uma redução na espasticidade, entre 3 e 6 meses, sendo necessário a repetição das injeções em intervalos maiores, para garantir a melhora da marcha e evitar danos musculares futuros nesses indivíduos. Tais aspectos também foram descritos por Wesseling et al. (2020) quando referem que o tratamento com a toxina botulínica tem um efeito limitado no equilíbrio muscular pois houve perda de força muscular em todas as fases da marcha e alteração da estrutura e da forma do músculo injetado.

O gráfico 1 traz o número de estudo clínicos que são contra ou a favor da aplicação da toxina (A) e o total de pacientes que participaram dos estudos versus recomendação do uso (B), para a indicação da toxina botulínica tipo A para o tratamento da marcha de crianças com paralisia cerebral.

Gráfico 1: Total de artigos por recomendação de uso (A) e total de pacientes versus recomendação de uso (B).



Fonte: o próprio autor.

Diante dos 7 artigos levantados neste estudo, cerca de 55% dos indivíduos estudados apresentaram melhoras na marcha, tendo uma maior força muscular dos pés, joelhos e quadril, enquanto 45% não apresentaram melhoras consideráveis.

Corroborando com os dados coletados nessa pesquisa (55% dos participantes estudados nos ensaios eleitos), Choi *et al.* (2016), Pina (2017), Multani *et al.* (2019), Cerisola *et al.* (2021), e Peeters *et al.* (2022), relatam que há uma melhora significativa na marcha de crianças com paralisia cerebral, que receberam injeções de toxina botulínica tipo A uma vez que a toxina promove uma maior força muscular de membros inferiores, quando aplicado no glúteo, coxas e panturrilha proporcionando um melhor equilíbrio dinâmico do quadril, joelhos, tornozelos e pés. Esses autores expõem, ainda, que é necessário fazer a reaplicação da toxina em intervalos de 4 a 12 meses, e que a realização de sessões de fisioterapia prolonga os efeitos da toxina botulínica tipo A nesses pacientes, já que nessas sessões são trabalhados os músculos responsáveis pelo equilíbrio, estabilidade de joelhos, tornozelos e pés, permitindo o desenvolvimento da habilidade motora grossa.

Em contrapartida com os dados, Schasfoort *et al.* (2018) e Wesseling *et al.* (2020) se colocam contra à aplicação de toxina botulínica tipo A em crianças com paralisia cerebral, alegando que não há melhora sobre a marcha, quando comparado com crianças sem a paralisia, e que a força dos músculos estabilizadores de membros inferiores não é afetada, o que não acarreta em melhora significativa da marcha nessas crianças com paralisia cerebral. Além disso, alegam que é necessário a realização de mais estudos, de forma individual, para verificar a real melhora da marcha em crianças com paralisia cerebral que recebem doses de toxina botulínica tipo A.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a revisão bibliográfica apresentada neste trabalho, a toxina botulínica tipo A é fortemente utilizada como indicação clínica, para melhorar a marcha em crianças com paralisia cerebral. Sua aplicação deve ser repetida em intervalos de 4 a 12 meses conforme necessidade, e deve ser feito um acompanhamento constante com sessões de fisioterapia, mesmo após o fim do efeito farmacológico do medicamento. A melhora da marcha proporciona certa independência para o indivíduo e melhora a sua qualidade de vida, permitindo que a criança desenvolva suas habilidades motoras grossas. Vale ressaltar ainda, que há a necessidade de realizar mais estudos clínicos sobre a aplicação de toxina botulínica tipo A em crianças com paralisia cerebral, para melhorar os protocolos de utilização adotados atualmente.

REFERÊNCIAS

- BORGES, K. R.; VITAL, C. A.; BORGES, K. R.; SOUZA, E. E. S.; OLIVEIRA-FILHO, A.; CAMPESATTO, E. A.; SANTOS-JR, G. Use of botulinum toxin type A in the treatment of spasticity in children with cerebral palsy: systematic review. *Rev. Bras. de Neurologia*, v. 58, n. 4, 2022. Disponível em <<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/02/1413785/rbn-58-4-1-toxina-botulinica-na-espasticidade.pdf>>. Acessado em 07 de setembro de 2023.
- BRASIL. Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral. *Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas*, p. 80, Brasília, 2013. Disponível em <https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_paralisia_cerebral.pdf>. Acessado em 07 de setembro de 2023.
- BRIDI, D.; CAVIÃO, I. C.; SCHMITT, V. M.; SACCANI, R; BONETTI, L. V.; CECHETTI, F; ZATTA, P. R. R. P.. Analysis of the gait of children with cerebral palsy with and without using ankle and foot orthoses. *Sci. Med.*, v. 28, n. 2, 2018. DOI: 10.15448/1980-6108.2018.2.29390. Acessado em 10 de setembro de 2023.

- CERISOLA, A.; BORDERRE, M.; CARRANZA, F.; CUADRO, C.; CURES, S.; QUINTELA, L.; VÁZQUEZ, M.; SUÁREZ, E.; BACCHETTA, L.. Tratamiento con toxina botulínica en niños con parálisis cerebral espática. Análisis del tratamiento en tríceps sural durante 2017-2018 en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón, Uruguay. *Rev. Méd. Urug.*, v. 37, n. 3, 2021. DOI: 10.29193/RMU.37.3.2. Acessado em 07 de setembro de 2023.
- CHOI, J. Y.; JUNG, S.; RHA, D-W.; PARK, E. S.. Botulinum Toxin type A injection for spastic equinovarus foot in children with spastic cerebral palsy: effects on gait and foot pressure distribution. *Yonsei Med. J.*, v. 57, n. 2, p. 496-504, 2016. DOI: <<http://dx.doi.org/10.3349/ymj.2016.57.2.496>>. Acessado em 10 de setembro de 2023.
- FERREIRA, D. S.; PEREIRA, R. G. B.; MORAIS, S. G.; SEQUENZIA, V. A.. The use of botulinum toxin associated with physiotherapy in children with spastic cerebral paralysis. *Rev. Saúde dos Vales*, v. 1, n. 1, p. 168-184, 2019. ISSN: 2674-8584. Acessado em 08 de setembro de 2023.
- GRAHAM, H. K.; AOKI, K. R.; AUTTI-RAMO, I.; BOYD, R. N.; DELGADO, M. R.; GAEBLER-SPIRA, D. J.. Recommendations for the use of botulinum toxin type A in the management of cerebral palsy. *Gait Posture.*, v. 11, n. 1, p. 67-79, 2000. DOI: 10.1016/s0966-6362(99)00054-5. Acessado em 07 de setembro de 2023.
- KELES, C. S. K.; ATES, F.. Botulinum toxin intervention in cerebral palsy-induced spasticity management: projected and contradictory effects on skeletal muscles. *Toxins*, v. 14, p. 772-801, 2022. DOI: <<https://doi.org/10.3390/toxins14110772>>. Acessado em 08 de setembro de 2023.
- KOMAN, L.; MOONEY, J. F.; SMITH, B.; GOODMAN, A.; MULVANEY, T.. Management of cerebral palsy with botulinum-A toxin: preliminary investigation. *J. Pediatr. Orthop.*, v. 13, n. 4, p. 489-495, 1993. DOI: 10.1097/01241398-199307000-00013. Acessado em 08 de setembro de 2023.
- MAGALHÃES, P. H.; OLIVEIRA, J. G. S.; SANTOS, V. S.; BIÃO, M. A. S.. Linear parameters of the march of children with cerebral palsy of the spastic type: case study. *Rev. Pesqui. Fisioter.*, v. 10, n. 3, 2020. DOI: 10.17267/2238-2704rpf.v10i3.2992. Acessado em 08 de setembro de 2023.
- MELO, K. S.; COELHO, J. L.G.; MIRANDA, T. A. S.; MEDONÇA, R. C. F.; SANTANA, W. J.. Uso da toxina botulínica no tratamento em crianças com paralisia cerebral. *Rev. Mult. Psic.*, v. 14, n. 51, p. 537-541, 2020. DOI: 10.1495/online.v14i51.2618. Acessado em 09 de setembro de 2023.
- MÉLO, T. R.; GUIMARÃES, A. T. B.; ISRAEL, V. L.. Spastic diparetic does not directly affect capacity to ascend and descend access ramps: three-dimensional analysis. *Fisioter. Mov.*, v. 30, n. 3, p. 537-547, 2017. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/1980-5918.030.003.AO12>>. Acessado em 08 de setembro de 2023.
- MULTANI, I.; MANJI, J.; HASTINGS-ISON, T.; KHOT, A.; GRAHAM, K.. Botulinum Toxin in the Management of Children with Cerebral Palsy. *Pediatric Drugs*, v. 21, p. 261-281, 2019. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s40272-019-00344-8>>. Acessado em 07 de setembro de 2023.
- PEETERS, N.; PAPAGEORGIOU, E.; HANSEN, B.; BEUKELAER, N.; STAUT, L.; DEGELAEN, M.; BROECK, C. V.; CALDERS, P.; FEYS, H.; CAMPENHOUT, A. V.; DESLOOVERE, K.. The short-term impact of botulinum neurotoxin-A on muscle morphology and gait in children with spastic cerebral palsy. *Toxins*, v. 14, p. 676-697, 2022. DOI: <<https://doi.org/10.3390/toxins14100676>>. Acessado em 10 de setembro de 2023.
- PINA, M. T.. Revisão do efeito da Toxina Botulínica Tipo A na espasticidade e qualidade de vida de uma criança com paralisia cerebral: a propósito de um caso clínico. Dissertação – 27 f. *Faculdade de Medicina de Lisboa*, 2017. Disponível em < <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/32336/1/MariaTPina.pdf>>. Acessado em 10 de setembro de 2023.
- ROSENBAUM, P.; PANETH, N.; LEVITON, A.; GOLDSTEIN, M.; BAX, M.; DAMIANO, D.; DAN, B.; JACOBSSON, B.. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev. Med. Child. Neurol. Suppl.*, v. 49, n. 6, p. 480, 2007. PMID: 17370477. Acessado em 07 de setembro de 2023.

- SANTOS, A. P. S.; SANTOS, M. C. R.; PEREIRA, R. G. B.. The use of botulinic toxin type A, associated with physiotherapy in children with spastic cerebral palsy. *Rev. Saúde dos Vales*, v. 1, n. 1, 2021. ISSN: 2674-8584. Acessado em 08 de setembro de 2023.
- SCHASFOORT, F.; DALLMEIJER, A.; PANGALILA, R.; CATSMAN, C.; STAM, H.; BECHER, J.; STEYERBERG, E.; POLINDER, S.; BUSSMANN, J.. Value of botulinum toxin injections preceding a comprehensive rehabilitation period for children with spastic cerebral palsy: a cost-effectiveness study. *J. Rehabil. Med.*, v. 50, p. 22-29, 2018. DOI: 10.2340/16501977-2267. Acessado em 10 de setembro de 2023.
- SILVA, G. F.; TELES, M. C.; SANTOS, S. A.; FERREIRA, F. O., ALMEIDA, K. M.; CAMARGOSM A. C. R.. Evaluation of a program of application of the botulinum toxin type A in children with cerebral palsy in Vala do Jequitinhonha. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 7, p. 2075-2081, 2013. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000700023>>. Acessado em 08 de setembro de 2023.
- WESSELING, M.; KAINZ, H.; HOEKSTRA, T.; VAN ROSSOM, S.; DESLOOVERE, K.; DE GROOTE, F.; JONKERS, I.. Botulinum toxin injections minimally affect modelled muscle forces during gait in children with cerebral palsy. *Rev. Gait & Posture*, v. 82, p. 54-60, 2020. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.08.122>>. Acessado em 10 de setembro de 2023.