

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO FISIOTERAPIA

AKÁSSIA DOS PRAZERES LOPES

**BENEFÍCIOS FUNCIONAIS DA TOXINA BOTULÍNICA-A ASSOCIADO A
FISIOTERAPIA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA: Uma
revisão de literatura**

São Luís
2024

AKÁSSIA DOS PRAZERES LOPES

**BENEFÍCIOS FUNCIONAIS DA TOXINA BOTULÍNICA-A ASSOCIADO A
FISIOTERAPIA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA: uma
revisão de literatura**

Monografia apresentada ao Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Me. Gustavo de Jesus Pires da Silva.

São Luís

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário - UNDB / Biblioteca

Lopes, Akássia dos Prazeres

Benefícios funcionais da toxina botulínica-a associado a fisioterapia em crianças com paralisia cerebral espástica: uma revisão de literatura. / Akássia dos Prazeres Lopes. __ São Luís, 2024.
62 f.

Orientador: Prof. Me. Gustavo de Jesus Pires da Silva.
Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Curso de Fisioterapia –
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco –
UNDB, 2024.

1. Paralisia Cerebral. 2. Espasticidade. 3. Fisioterapia.4. Toxina Botulínica-A. I. Título.

CDU 615.8:616.8-009.11-053.2

AKÁSSIA DOS PRAZERES LOPES

**BENEFÍCIOS FUNCIONAIS DA TOXINA BOTULÍNICA-A ASSOCIADO
A FISIOTERAPIA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL**

ESPÁSTICA: uma revisão de literatura

Monografia apresentada ao Curso de
Fisioterapia do Centro Universitário
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco
como requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Fisioterapia.

Aprovada em: 13 / 06 / 2024.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Gustavo de Jesus Pires da Silva.

(Orientador)

Mestre em Saúde Coletiva Conselheiro (UFMA, 2014)

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

Prof. Esp. Denise Carvalho Torres.

Especialista em Fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva (INSPIRAR, 2018)

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

Prof. Me. Ana Karinne Moraes Cardoso.

Mestre em Educação Física (UFMA, 2024)

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

Dedico a Deus, meu pai,
minha mãe, e minha
família.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela graça e força derramada para finalizar este ciclo da minha vida, pois sem a bondade e a misericórdia dEle, eu não conseguiria chegar até aqui.

Minha eterna gratidão aos meus pais Jan Carlos e Raimunda Nilma e aos meus irmãos Naiane, Naingred, Jeandria e Jan Carlos, aos meus sobrinhos Ângela Victória, Josué Arthur, Luiz Gabriel e Ryan Carlos minha âncora e lugar seguro que me incentivaram nos momentos mais difíceis, mesmo diante das ausências fui compreendida enquanto dedicava-me na realização deste sonho.

Às minhas amigas Joyla, Ketely, Joanny e Bianca que tornaram-se minha rede de apoio e fizeram dias labutosos converterem-se em dias mais leves.

Aos meus professores e preceptores, em especial Janice Regina, Gustavo de Jesus, Denise Torres, Ana Karina, Ana Karinne e Eteldera que me revelaram o caminho com tamanha paciência e dedicação, demonstrando o espírito da excelência na execução desta profissão.

“Só se pode alcançar o êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos.”
(Bertram, 2010).

RESUMO

A paralisia cerebral espástica é um distúrbio motor não progressivo que gera grave comprometimento funcional. No qual a fisioterapia associada a Toxina Botulínica-A (TBA) pode ser eficaz no aumento da funcionalidade ao reduzir a espasticidade. Objetivou-se neste estudo descrever os benefícios funcionais da associação entre TBA e fisioterapia em crianças com paralisia cerebral espástica. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com busca nas bases de dados: SciELO, PubMed e BVS com período de publicação entre 2019 e 2024, sendo coletados 224 artigos e excluídos 215 após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restando apenas 9 artigos que contemplaram a questão problema do presente estudo. Os resultados encontrados apontam que, as terapias combinadas proporcionam aumento da funcionalidade em MMII e MMSS em crianças com PC em sua ampla gama de gravidade (GMFCS I-IV), tais como aumento de habilidades manuais, função motora grossa, mobilidade, equilíbrio e controle de tornozelo, aumento da velocidade da marcha e qualidade dos passos a curto e longo prazo. Sendo que, os benefícios funcionais são proporcionais a gravidade da PC, assim como, a adesão ao tratamento. Concluiu-se que, o uso da Toxina Botulínica-A é um importante adjuvante a reabilitação fisioterapêutica em crianças com PC espástica em suas diversas apresentações, proporcionando aumento na funcionalidade, independência e autonomia. Acrescenta-se que, é de notável relevância que sejam realizadas pesquisas, a fim de esclarecer os efeitos da TBA a longo prazo no músculo.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral. Espasticidade. Fisioterapia. Toxina Botulínica-A.

ABSTRACT

Spastic cerebral palsy is a non-progressive motor disorder that causes severe functional impairment. In which physiotherapy associated with Botulinum Toxin-A (TBA) can be effective in increasing functionality by reducing spasticity. The aim of this study was to describe the functional benefits of the association between TBA and physiotherapy in children with spastic cerebral palsy. This is an integrative review of the literature, with a search in the databases: SciELO, PubMed and BVS with a publication period between 2019 and 2024, with 224 articles being collected and 215 excluded after applying the inclusion and exclusion criteria, leaving only 9 articles to address the problem issue of the present study. The results found indicate that combined therapies provide increased functionality in the lower limbs and upper limbs in children with CP in its wide range of severity (GMFCS I-IV), such as a positive change of 1 point in the GMFCS in the long term, increase in manual skills , gross motor function, mobility, balance and ankle control, increased gait speed and quality of steps in the short and long term. Therefore, the functional benefits are proportional to the severity of the CP, as well as adherence to treatment. It was concluded that the use of Botulinum Toxin-A is an important adjuvant to physiotherapeutic rehabilitation in children with spastic CP in its various presentations, providing an increase in functionality, independence and autonomy. It is added that it is of notable relevance that research is carried out in order to clarify the long-term effects of TBA on the muscle.

Keywords: Cerebral Palsy. Spasticity. Physiotherapy. Botulinum Toxin-A.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mecanismo de ação da Toxina Botulínica	19
Figura 2 – Etapas da Revisão de Literatura Integrativa	25
Figura 3 – Processo de Seleção da Amostra	27
Figura 4 – Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Causas e fatores de risco da Paralisia Cerebral	16
Quadro 2 – Impacto da espasticidade no corpo	17
Quadro 3 – Recomendações de técnicas para aplicação do Protocolo Clínico	20
Quadro 4 – Terapias físicas mais utilizadas no tratamento da Paralisia Cerebral Espástica.	22
Quadro 5 – Critérios de Inclusão e Exclusão	26
Quadro 6 – Categorização dos dados encontrados	27
Quadro 7 – Caracterização dos artigos selecionados para a pesquisa quanto autor/ano, idioma e amostra	29
Quadro 8 - Caracterização dos artigos selecionados para pesquisa quanto autor/ano, objetivo, métodos e resultados	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM	Amplitude de Movimento
ANVISA	Agência de Vigilância Sanitária
AVDs	Atividades de Vida Diária
BNDF	Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
FMS	Escala de Mobilidade Funcional
GAS	Escala de Alcance de Metas
GMFCS	Sistema de Classificação da Função Motora Grossa
HINE	Exame Neurológico de Hammersmith
MMSS	Membros Superiores
MMII	Membros inferiores
MAS	Escala de Ashworth Modificada
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
PC	Paralisia Cerebral
PEDI	Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade
PUBMED	National Library of Medicine
RM	Ressonância Magnética
SCALE	Avaliação de Controle Seletivo da extremidade Inferior
SNC	Sistema Nervoso Central
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SNARE	Single NSF attachment protein receptor
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TBA	Toxina Botulínica Sorotipo A
UNDB	Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Fisiopatologia e Epidemiologia da Paralisia Cerebral	15
2.1.1 Espasticidade.....	16
2.2 Toxina Botulínica A	17
2.2.1 Mecanismo de ação da Toxina Botulínica A	18
2.2.2 Cuidados no manejo e administração da Toxina Botulínica A	19
2.2.3 Toxina Botulínica no tratamento da Paralisia Espástica	21
2.3 Intervenção Fisioterapêutica	21
3 OBJETIVOS	24
3.1 Geral.....	24
3.2 Específicos	24
4 METODOLOGIA	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICES	42

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral foi registrada pela primeira vez pelo ortopedista inglês William John Little em 1843, quando estudou 47 crianças com espasticidade e concluiu que todas apresentavam histórico de nascimento adverso, esta terminologia foi proposta em 1983 por Sigmund Freud ao identificar os três fatores causais: materno e congênito, perinatal e pós-Natal (Silva *et al.*, 2020). O autor afirma que, atualmente a nomenclatura técnica recomendada para esta condição é encefalopatia crônica não progressiva da infância, esta possui prevalência global de 2,11 para cada 1.000 nascidos vivos, sendo que o Brasil não possui uma estatística sobre a patologia, mas sabe-se que está relacionada a pobreza e realidades heterogêneas

A paralisia cerebral ou encefalopatia crônica não progressiva da infância é definida como um grupo de distúrbios permanentes do movimento, adquirida no período pré, peri e pós-natal (Reis, 2022). Devido ao acometimento do sistema nervoso central durante a fase de maturação funcional e estrutural, o indivíduo adquire distúrbios sensoriais, cognitivos, comportamentais, de comunicação e distúrbios musculoesqueléticos (Carneiro *et al.*, 2022).

A Paralisia Cerebral, segundo a topografia do déficit motor, pode ser classificada em tetraplegia, diplegia e hemiplegia, sua apresentação clínica mais prevalente é a espástica (Dressler *et al.*, 2018). A espasticidade é definida como uma hiperatividade muscular na presença de paresia central, causando postura anormal, encurtamento do tecido mole e alterações biomecânicas, o que resulta em dor, espasmo, contraturas, redução de mobilidade articular, rigidez e prejuízo de independência funcional, participação social e qualidade de vida (Keles e Ates, 2022).

Assim sendo, o indivíduo com paralisia cerebral necessita ser assistido pelas terapêuticas mais assertivas capazes de reduzir o déficit motor, de forma a incrementar a funcionalidade e qualidade de vida, sendo uma destas possibilidades é a Toxina Botulínica Sorotipo - A que realiza um processo de desnervação química funcional no músculo tratado, pois a cadeia leve é liberada no citoplasma da terminação nervosa, impedindo a liberação da acetilcolina para a fenda sináptica (Rocha e Baiense, 2023). Ademais, têm-se a fisioterapia que atuando através de exercícios, terapias e alongamentos pode auxiliar no controle da espasticidade, todavia, dada as características da patologia os registros das primeiras evoluções funcionais ocorrem a longo prazo (Sharma, Vats e Chahal, 2022).

Frequentemente, a fisioterapia tem sido associada a TBA, pois a mecanismo de ação da neurotoxina na musculatura promove relaxamento muscular e permite que os exercícios sejam executados de maneira satisfatória (Brasil, 2022). Dessa forma, questiona-se se a fisioterapia associada a TBA é capaz de contribuir para ganhos funcionais em crianças com PC espástica?

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é descrever os benefícios funcionais da associação entre Toxina Botulínica Sorotipo A e técnicas de Fisioterapia no indivíduo com paralisia cerebral espástica.

Este estudo justifica-se pela importância de investigar as terapêuticas associadas no tratamento de crianças com paralisia cerebral espástica ao detectar as dificuldades funcionais do dia a dia, além dos gastos com diversas cirurgias ao longo da vida do indivíduo com PC e os custos elevados a saúde pública e ao sistema previdenciário, pois a presença da espasticidade causa deformidades osteomioarticulares e neurosensitivas. Por fim, a pesquisa busca fomentar a literatura a respeito da temática devido a escassez de estudos que abordem o assunto.

O procedimento metodológico deste trabalho se organiza em formato de revisão de literatura integrativa, incluindo somente estudos clínicos experimentais retirados das bases de dados: American National Library of Medicine (Pubmed/MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Revistas científicas em saúde. Abordando os seguintes descritores: fisioterapia, paralisia cerebral, toxina botulínica.

O trabalho foi dividido da seguinte forma: Fisiopatologia e Epidemiologia da Paralisia Cerebral Espástica; Espasticidade; Mecanismo de Ação da Toxina Botulínica A; Cuidado no manejo e administração da Toxina Botulínica A; Benefícios funcionais da Toxina Botulínica-A; Técnicas Fisioterapêuticas e seus benefícios funcionais na Paralisia Cerebral Espástica.

Em seguida, foram apresentados a metodologia, resultados e discussão com os principais achados da pesquisa e por fim as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fisiopatologia e Epidemiologia da Paralisia Cerebral

A Paralisia Cerebral ou Encefalopatia Crônica Não Progressiva possui seus primeiros registros documentado por Wiliam John Little em 1843, ao estudar 47 crianças que apresentavam quadro clínico de espasticidade, associando tal característica espástica a prematuridade, coma, parto demorado, apresentação pélvica e dentre outras situações de parto adverso, no qual denominou Síndrome de little (Silva *et al.*, 2020).

Em 1897, Freud discordou da Síndrome de Little ao perceber que estes não eram os únicos problemas de tais crianças, mas, também o retardo mental, distúrbios visuais e musculoesqueléticos, constatando que as desordens não ocorriam exclusivamente depois do nascimento, mas sim durante a formação fetal, criando assim o termo Paralisia Cerebral (Souza, Lopes, Pereira 2022; Silva *et al.*, 2020).

Atualmente a Paralisia Cerebral é definida como “Um distúrbio do desenvolvimento, postura e movimento proveniente de uma lesão cerebral, causando vários tipos e graus de comprometimentos neuromotores” (Carneiro *et al.*, 2022).

Esta deficiência causa a permanência de reflexos primitivos e degeneração do nervo motor com prejuízo permanente e irreversível do movimento, devido uma lesão de sistema nervoso central (SNC), que altera o sistema sensorial, motor e cognitivo. Resultando na inibição ou retardo do desenvolvimento de habilidades e marcos neuromotores (Carneiro *et al.*, 2022; Michael-Asalu *et al.*, 2019; Souza, Lopes, Pereira, 2022; Mohamed *et al.*, 2023).

A encefalopatia crônica não progressiva tem uma prevalência global de 2,11 para cada 1000 nascidos vivos, já nos países subdesenvolvidos observa-se prevalência de 7 para cada 1000 nascidos vivos, sendo que, no Brasil não existem dados de prevalência, mas sabe-se que está associada a heterogeneidade socioeconômica (Silva 2020).

Ainda, estudos epidemiológicos concluíram que, a causa prevalente para PC está relacionada a fatores pré-natais em 75% dos casos, enquanto para riscos infantis e neonatal está entre 10% e 18%. Ademais, os fatores de risco para PC estão presentes nos períodos antes e próximo ao momento da concepção, no período gestacional, no período perinatal e até os 2 anos de idade, conforme observado no

quadro 1 (Pinheiro *et al.*, 2019; Sadowska; Jujar; Kopyta, 2020; McIntyre *et al.*, 2022).

Quadro 1 – Causas e fatores de risco da Paralisia Cerebral.

Pré-natais	Perinatais	Pós-natais
Diminuição da pressão parcial de oxigênio	Idade da mãe	Anoxia anêmica
Diminuição da pressão de concentração de hemoglobina	Desproporção cefalo-pélvica	Anoxia por estase
Diminuição da superfície placentária	Narcole e anestesia	Anoxia anoxemia
Alterações da circulação materna	Malformações fetais	Anoxia histotóxica
Tumores uterinos	Macrossomia fetal	Infecções
Malformação de córdão	Prematuridade	Traumas
Prolapso ou pinçamento de córdão	Gemelaridade	Alterações vasculares

Fonte: Carvalho; Ferreira; Silva (2023).

O diagnóstico é realizado por meio da história clínica, ressonância magnética para identificar/delinear a lesão cerebral e malformação cerebral congênita, além de achados neuro motores padrões (Patel *et al.*, 2020).

Sendo que, bebês com idade corrigida ≤ 5 meses, a Ressonância Magnética de termo possui sensibilidade 86%-89%, Avaliação Qualitativa de Movimentos Gerais Prechtl possui sensibilidade de 98%.

Exame Neurológico Infantil Hammersmith apresenta sensibilidade de 90%, enquanto para bebês ≤ 6 meses a Avaliação do Desenvolvimento de Crianças Pequenas tem índice C de 83%, RM possui sensibilidade de 86-89%, o Exame Neurológico Infantil de Hammersmith apresenta sensibilidade de 90% (Novak *et al.*, 2017; Patel *et al.*, 2020).

Dessa forma, quando o diagnóstico é realizado precocemente, aumenta a probabilidade do indivíduo desenvolver autonomia e independência ao longo da vida, nas possibilidades do quadro neurológico. A PC pode ser classificada em tetraplegia, hemiplegia e diplegia, nas formas atáxica, hipotônica, atetósica, espástica e mista (Sadowska; Jujar; Kopyta, 2020; Souza *et al.*, 2021 apud Chaléat Valayer *et al.*, 2011).

2.1.1 Espasticidade

A espasticidade é definida como uma resistência ao alongamento muscular

passivo, onde há co-ativação de agonistas e antagonistas em detrimento da lesão piramidal, sendo um tipo de alteração de tônus muscular onde há um processamento intraespinal anormal do estímulo sensorial aferente gerado pelo estiramento rápido do músculo, resultando em uma resposta reflexa tônica exagerada (Cho e Lee, 2020; Cerisola *et al.*, 2021).

A apresentação espástica corresponde a 77,4% dos casos, com maior incidência em meninos da cor negra. Sendo que, a espasticidade pode ser classificada em PC unilateral (mono/hemiplegia) e PC bilateral (diplegia e tri/quadruplegia) (Gormley *et al.*, 2023; Sharma, Vats e Chahal, 2022; Herther *et al.*, 2019; Dar *et al.*, 2023).

Nesse contexto, a PC espástica compõe um grupo diverso de enfermidades com diferentes etiologias e prognósticos. Tais apresentações culminam no déficit de autonomia e funcionalidade do indivíduo, conforme especificado no Quadro 2 (Souza *et al.*, 2020; Souza, Lopes, Pereira 2022).

Quadro 2 – Impacto da espasticidade no corpo.

Impacto	Problema	Efeito
Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Espasmos musculares • Postura anormal de tronco e membros. 	Dor, fadiga, dificuldades posturais, contraturas e deformidade de membros, úlceras por pressão.
Motor	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de atividade funcional. • Perda de função passiva. 	Redução da mobilidade e destreza, dificuldades na relação sexual, incontinências, dificuldades com autocuidado e higiene, aumento de atividades realizadas por cuidadores, dificuldades na utilização de cadeira de rodas ou posicionamentos em cadeiras e camas.
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto de todos os problemas acima. 	Baixa autoestima, problemas com a autoimagem, redução da interação social, impacto nas relações familiares.

Fonte: Brasil (2022).

2.2 Toxina Botulínica A

Diversas formas de tratamento têm sido empregadas para a melhora ou

manutenção da funcionalidade em crianças com paralisia cerebral espástica, dentre elas destaca-se a Toxina Botulínica sorotipo A (TBA). A TBA foi descrita pela primeira vez por Justinus Kerner em 1817, no qual escreveu duas monografias propondo as variedades da TBA e seus benefícios para solucionar desordens musculoesqueléticas (Colhado, Boeing, Ortega, 2009).

Porém, o potencial terapêutico da neurotoxina foi explorado pela primeira vez na década de 1990 na Europa, atualmente está “licenciada para utilização em pacientes pediátricos em mais de 80 países em todo o mundo, com base num grande conjunto de evidências clínicas que demonstram a sua eficácia e segurança” (Sharma, Vats e Chahal 2022; Gormley *et al.*, 2023).

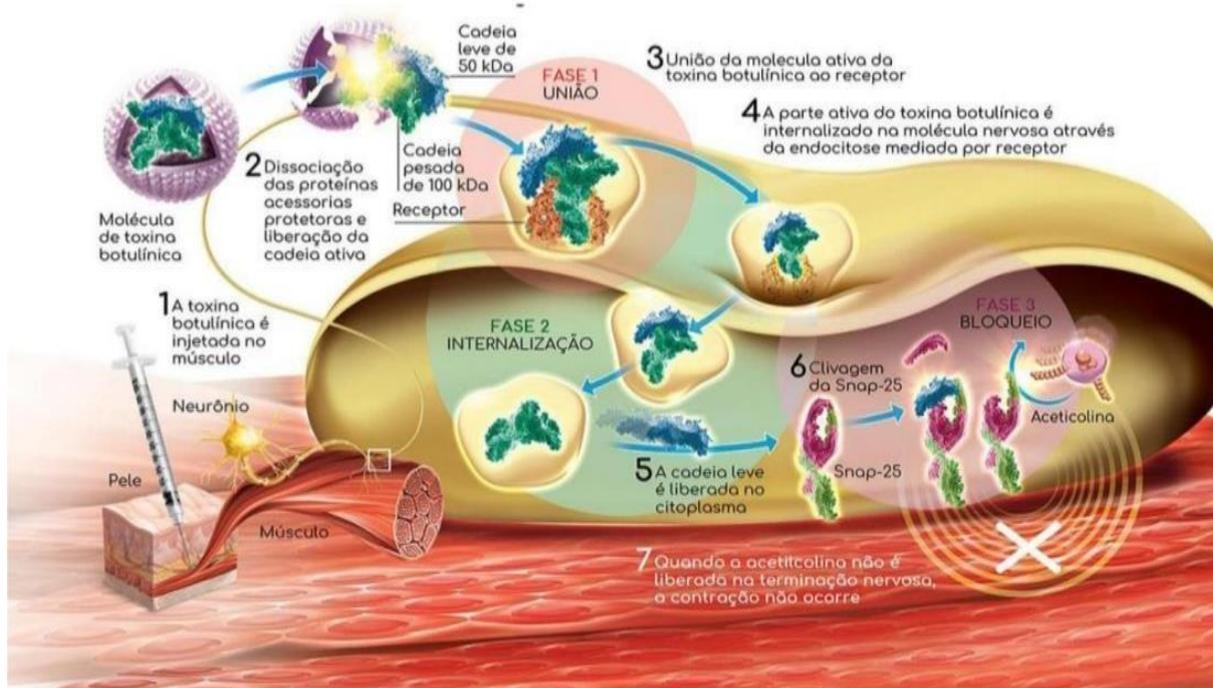
As neurotoxinas botulínicas são proteínas derivadas da *bactéria Clostridium Botulinum*, que possui nove sorotipos diferentes, produzidos a partir de diferentes cepas de clostrídios: A, B, C, D, E, F, G, H ou H/A ou F/A e X, sendo que, somente o sorotipo A e B podem ser comercializados como produtos biológicos. Enquanto no Brasil a sorotipo A é a única autorizada pela Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) para fins terapêuticos (Rasetti-Escargueil e Popoff, 2020; Brasil, 2022).

2.2.1 Mecanismo de ação da Toxina Botulínica A

O princípio de ação da TBA consiste no bloqueio da acetilcolina nas terminações nervosas pré-sinápticas, reduzindo o tônus muscular e causando paralisia focal e temporária. Após a TBA ser injetada no músculo, atua nos receptores glicoproteicos específicos, a fim de que, a endocitose (Absorve substâncias presentes no meio extracelular para o meio intracelular) permaneça sendo mediada por receptores e a neurotoxina se clive (Almina *et al.*, 2022; Rocha e Baiense, 2023).

Nessa ordem neurofisiológica, ocorre uma acidificação na vesícula convertendo a toxina pesada para leve, a cadeia leve quebra o complexo de SNARE (Realizam a fusão das vesículas com a membrana do terminal pré-sináptico) bloqueando a exocitose (liberação de substância para o meio extracelular) e a ação do neurotransmissor, conforme demonstrado na Figura 1 (Almina *et al.*, 2022; Hareb *et al.*, 2019; Freitas e Feroldi, 2018; Rocha e Baiense, 2023).

Figura 1 – Mecanismo de ação da Toxina Botulínica.



Fonte: Flávio (2018).

Desta forma, o processo gera uma desnervação química funcional no músculo tratado, pois a cadeia leve é liberada no citoplasma da terminação nervosa, impedindo a liberação da acetilcolina para a fenda sináptica (Rocha e Baiense, 2023). A acetilcolina é o neurotransmissor responsável pela contração muscular, quando bloqueada o músculo espástico alcança relaxamento e alongamento (Vasconcellos, 2019).

2.2.2 Cuidados no manejo e administração da Toxina Botulínica A

A Toxina Botulínica é comercializada majoritariamente pelo BOTOX, porém, existem outras marcas populares. O protocolo de aplicação da Toxina Botulínica irá mudar conforme a marca, pois cada neurotoxina é comercializada com uma composição diferente, alterando sua farmacocinética (Brasil, 2022).

O Botox deve ser conservado a pelo menos -4°C e sujeito a reconstituição com soro fisiológico, deve-se evitar agitar o frasco, devido seu alto peso molecular e uma hemaglutinina, pois poderá desnaturá-lo. Além disso, após a mistura com soro fisiológico, o material deve ser usado até 4 horas, caso contrário sua potência terapêutica pode ser reduzida (Brasil, 2022; Rocha e Baiense, 2023).

Segundo Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Espasticidade do

Ministério da Saúde (2022) cuidados devem ser tomados, a fim de evitar doses imprevisíveis que cause a formação de anticorpos. Segundo o autor supracitado, a terapêutica deve ser interrompida em casos de:

- Efeitos adversos relacionados aos efeitos esperados da TBA, por exemplo, fraqueza muscular local excessiva;
- Efeitos adversos devido à disseminação da TBA para os músculos adjacentes ao músculo alvo da injeção e que não eram alvo da intervenção;
- Efeitos adversos devido à distribuição sistêmica da toxina.

Nesse contexto No Brasil a TBA passou a ser uma técnica também do fisioterapeuta, regulamentada pelo Acórdão 609, 11 de maio de 2023, ao qual deve ser habilitado pela especialização em neurofuncional e possuir curso de capacitação (União, 2023). Sendo que, o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Ministério da Saúde (2022) estabelece a política pública para esta condição no Brasil, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Recomendações de técnicas para aplicação do Protocolo Clínico.

Técnicas de Aplicação
Utilizar solução salina sem conservantes (Soro fisiológico 0,9%).
Para a localização correta dos músculos, é possível utilizar eletroestimulação ou eletromiografia, de modo a posicionar com precisão a agulha.
Aplicação de dois pontos em músculos grandes e distais.
Pode ser injetado doses em mais de um músculo desde que seja na quantidade correta.
Utilizar a menor dose eficaz em cada aplicação.
Respeitar o intervalo de 3 a 4 meses de cada aplicação.
Reavaliação de 3 a 4 semanas após aplicação.
Cautela no manuseio para evitar fusão em músculos vizinhos.

Fonte: Adaptado de Brasil (2022).

A determinação da dose baseia-se na intensidade da espasticidade que pode ser definida pela Escala Ashworth; comprometimento funcional determinada pelo Sistema de Classificação da Função Motora Grossa - GMFCS ou auxílio do Exame Neurológico de Hammersmith, também conhecida como HINE; peso corporal e tamanho; quantidade de músculos; e recomendação na bula do fabricante da Toxina Botulínica A (Brasil, 2022; Borges 2022; Rocha e Baiense, 2023).

2.2.3 Toxina Botulínica no tratamento da Paralisia Espástica

A principal característica incapacitante da PC é a espasticidade, pois acarreta limitação funcional, diante disto, a Toxina Botulínica A compreende-se como uma das principais alternativas na diminuição da espasticidade, levando o indivíduo ao aumento da funcionalidade por sua propriedade de bloqueio da acetilcolina no músculo (Melo *et al.*, 2021).

Segundo Brasil (2022), os benefícios funcionais da Toxina Botulínica A são: melhora da capacidade funcional, locomoção, transferências – mobilidade do paciente, atividades da vida diária; prevenção de contraturas e deformidades osteomusculoarticulares; diminuição da dor; facilitação no uso de órteses e na realização dos cuidados de higiene do paciente; redução da taxa de uso de outros medicamentos; diminuição da frequência e gravidade dos espasmos; redução do número de procedimentos de reabilitação; aumento da amplitude de movimento; aumento da função motora e retardo de cirurgias futuras.

Nesse ínterim, a TBA aplicada isoladamente para melhora da função motora possui um nível de evidência muito fraco, acrescentando ainda seu tempo de atuação limitado há aproximadamente 3 meses em ganhos funcionais (Mothevon *et al.*, 2019; Prazeres, 2017).

2.3 Intervenção Fisioterapêutica

As terapias da Fisioterapia irão atuar por meio do conceito da neuroplasticidade, definida como a capacidade do sistema nervoso de reorganizar-se e modificar suas conexões neurais em resposta a um estímulo, uma vez que, por sua relação com a espasticidade, devido os circuitos neurais do córtex espinhal não se manifestarem na forma imutável, suas funções precisam de demandas específicas, sendo possível uma modificação ou plasticidade neural, no qual, a atividade física em seus diversos estímulos é capaz de ajudar no crescimento e na sobrevivência neuronal, ao promover a produção do fator neuro trófico derivado do cérebro (BDNF) (Monaco, 2023)

Sendo assim, a fisioterapia tem por objetivo o aumento da força, redução da espasticidade e dor, além de ganho de funcionalidade, a fim de aumentar a autonomia e independência, para tal existem diversos métodos que podem auxiliar no

alcance das metas supracitadas, são elas, hipoterapia, hidroterapia kinesiotape e terapia miofascial (Ferreira, 2020).

Nesta conjuntura as terapias físicas mais utilizadas encontrou programas de exercícios ativos em casa, programas de alongamento em casa, imobilização e terapia de movimento induzido por restrição. Somado a isto acrescenta-se o uso de gesso, manejo ortopédico e método bobath, observando que os exercícios de neuro reabilitação são necessários e propiciam uma redução da espasticidade, resultando no aumento da funcionalidade. As terapias físicas e os benefícios esperados estão listadas no Quadro 4 abaixo (Schillebeeckx *et al.*, 2022; ,Aktaş 2019).

Quadro 4 – Terapias físicas mais utilizadas no tratamento da Paralisia Cerebral Espástica.

Terapia	Benefícios/Objetivos
Cinesioterapia	Ganho de amplitude de movimento, relaxamento, fortalecimento muscular e treinamento funcional, objetivando melhorar o desempenho funcional e a qualidade de vida.
Uso de órteses	Ganho/manutenção do alongamentotecidual das estruturas musculoesqueléticas, prevenir deformidades, diminuir espasmos; aperfeiçoar o equilíbrio, auxiliar nos ganhos biomecânicos e de amplitude de movimento articular.
Estimulação Elétrica Funcional	Estimula dorsiflexores e preveni péequino para diminuição do tônus por meio da inibição recíproca. Estimular músculos fracos e melhora o controle do movimento.
Terapia por Contensão Induzida	Consiste na contensão e repetição intensiva na prática, contribuem para a promoção da neuroplasticidade. qualidade do movimento, além de proporcionar reorganização cortical.
Terapia Robótica	Demonstram resultados positivos na redução da espasticidade e melhora no desempenho motor.
Fisioterapia Aquática	Aumento da função motora grossa, da funcionalidade, controle de tronco, qualidade de vida.

Fonte: Adaptado de Prazeres (2017).

Observa-se que, a fisioterapia deve ser continuada ou intensificada após a aplicação da TBA, pois as injeções de toxinas, associadas à fisioterapia, permitem na maioria das vezes recuperar uma boa função articular e uma melhor tolerância das órteses, acrescentando autonomia e independência, além do aumento da

possibilidade de os benefícios funcionais perpetuarem por mais tempo (Hareb *et al.*, 2020; Cerisola *et al.*, 2021; Borges *et al.*, 2022).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Descrever os benefícios funcionais da associação entre toxina botulínica sorotipo A e técnicas de Fisioterapia em crianças com paralisia cerebral espástica.

3.2 Específicos

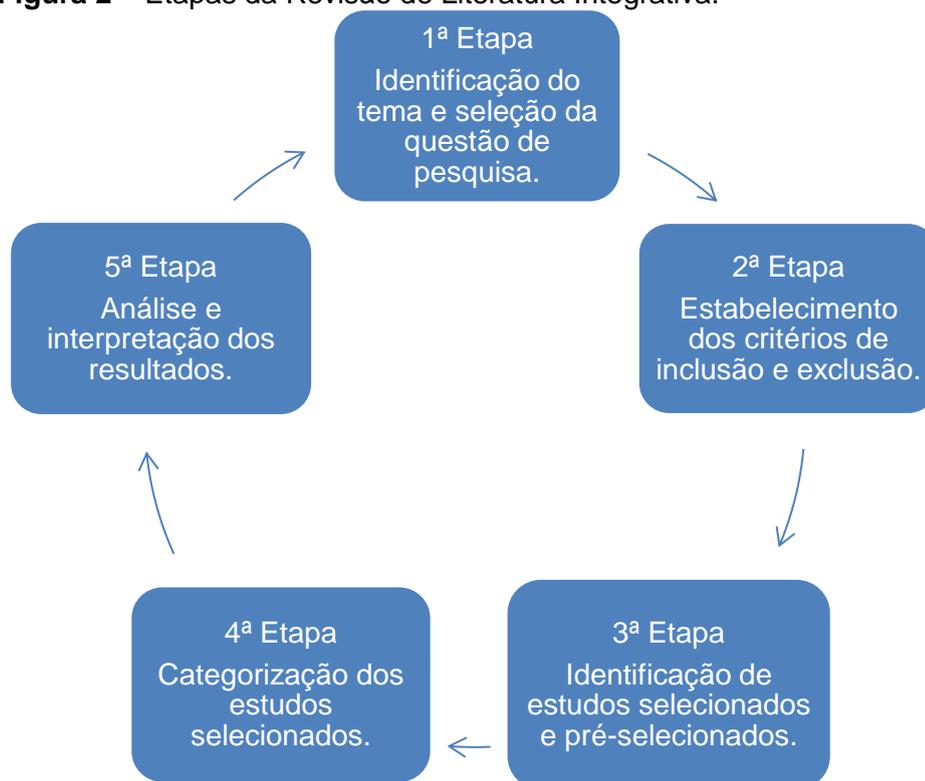
- a) Discorrer sobre a fisiopatologia e epidemiologia da Paralisia Cerebral Espástica.
- b) Identificar os efeitos da toxina botulínica sorotipo A, mecanismo de ação e administração.
- c) Investigar os benefícios das técnicas da Fisioterapia mais utilizadas na reabilitação da criança com Encefalopatia Crônica Não Progressiva.

4 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido através de uma revisão de literatura do tipo integrativa de caráter qualitativa exploratória, utilizando apenas estudos clínicos experimentais, a qual reuniu, interpretou e sistematizou os resultados encontrados a acerca dos benefícios funcionais da aplicação de Toxina Botulínica associado a exercícios terapêuticos em crianças com paralisia cerebral espástica. Segundo proposto por Ercole, Melo e Galvão (2014) a revisão integrativa visa coletar e sistematizar os resultados obtidos, fornecendo informações amplas sobre a temática.

Para alcançar tais objetivos de pesquisa adotou-se as etapas propostas por Botelho, Cunha e Macedo (2011) a fim de elaborar um estudo sistemático e rigoroso, como demonstrado na Figura 2, filtrando desde a identificação do tema até a síntese do conhecimento.

Figura 2 – Etapas da Revisão de Literatura Integrativa.



Fonte: Adaptado de Botelho, Cunha e Macedo (2011).

Para a primeira etapa, fez-se a identificação do tema e da questão problema da pesquisa. Para segunda etapa foi realizado o ajustamento segundo os critérios de inclusão e exclusão, conforme Quadro 5 abaixo.

Quadro 5 – Critérios de Inclusão e Exclusão.

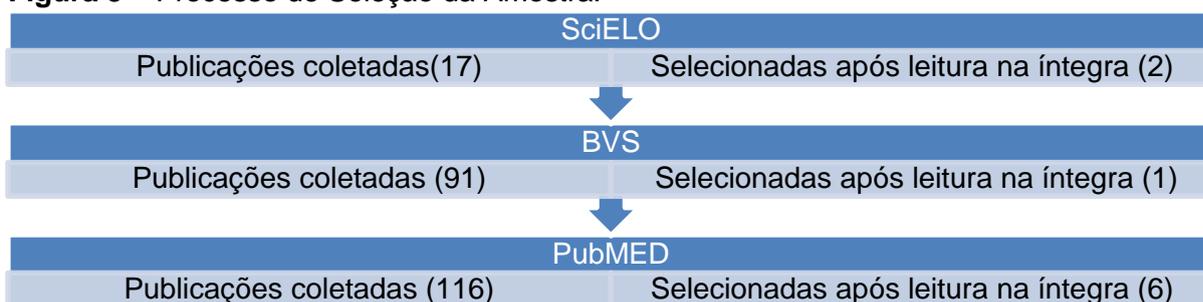
CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO
Artigos, monografias e revistas virtuais.	Artigos, monografias e revistas virtuais que não estejam disponíveis na íntegra.
Artigos escritos em inglês e espanhol.	Trabalhos pagos.
Artigos publicados no período entre 2019 e 2024.	Revisão de literatura
Artigos que abordassem os descritores: paralisia cerebral espástica, Toxina Botulínica A e fisioterapia.	Trabalhos que possuíam somente um descritor da pesquisa.
Material que respondam a questão problema.	Artigos duplicados.

Fonte: Próprio autor (2024).

Para realizar esta revisão foram utilizadas as plataformas de bancos de dados, *Nacional Library of Medicine* (PubMed), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Utilizando a combinação das palavras chaves no idioma inglês “*Botulinum Toxin A*” “*Spastic Cerebral Palsy*” “*Physiotherapy*”, em seguida no idioma Espanhol “*Parálisis Cerebral Espástica*” “*Toxina Botulínica A*” “*Fisioterapia*”.

Posteriormente na terceira etapa, foram coletados 224 artigos das bases de dados. Sendo, 17 na SciELO, 91 na BVS e 116 na PubMed. No entanto, apenas 9 artigos atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Dentre os 215 artigos excluídos dos resultados, 20 apareceram duplicados em mais de uma base de dados, 13 foram excluídos por serem resumos/incompletos, 52 foram excluídos por apresentarem um ou nenhum dos descritores desejáveis, 58 artigos foram descartados devido publicação anterior a 2019, foram excluídos 60 artigos de revisão de literatura e 1 artigo pago.

Foram lidos 22 artigos completos, dos quais 8 foram excluídos por não contemplarem a Fisioterapia na reabilitação física e 3 pesquisas não abordaram os benefícios funcionais adquiridos de forma concisa. Assim, a amostra final desta revisão foi embasada por 9 publicações, conforme representado por Figura 3 abaixo e Figura 4.

Figura 3 – Processo de Seleção da Amostra.

Fonte: Próprio autor (2024).

Nesta quarta etapa, foi realizado uma categorização e sistematização do conteúdo dos trabalhos em uma tabela utilizando o *Microsoft Word 2016*, o que facilitou a ordenação. Posteriormente, foram anotados de forma descritiva somente os dados mais relevantes da pesquisa tal como a abordagem fisioterapêutica associada a Toxina Botulínica A em crianças com PC, apresentando os benefícios funcionais após a aplicação do método. Posteriormente, foram separados em 2 categorias, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Categorização dos dados encontrados.

IDENTIFICAÇÃO	CATEGORIA	QUANTIDADE
I	Benefícios funcionais em MMSS após associação de TBA e fisioterapia.	2
II	Benefícios funcionais em MMII após associação de TBA e fisioterapia.	7

Fonte: Próprio autor (2024).

Por fim, na quinta etapa foi realizado a análise e interpretação dos artigos selecionados, os quais foram organizados em 2 quadros, sendo que o Quadro 7 contém nome do autor/ano, idioma, tipo de estudo e características da amostra, e o Quadro 8 autor/ano, objetivo do estudo, método e resultados obtidos.

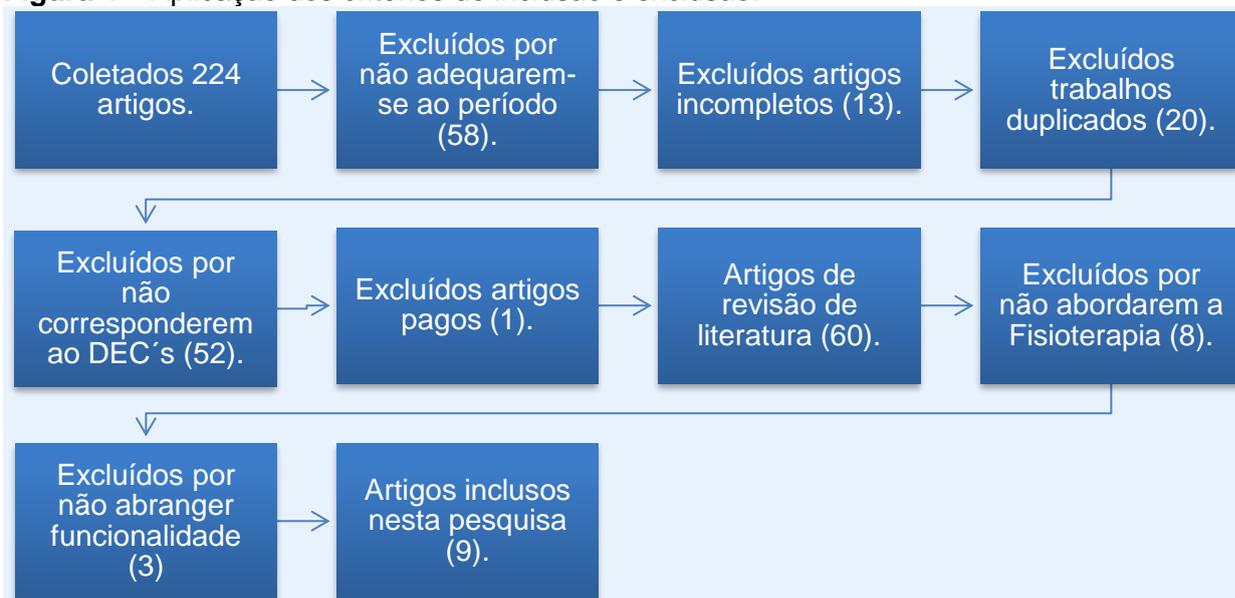
Dessa forma, esta pesquisa tem por objetivo corroborar com o enriquecimento do conhecimento através da reflexão, debates e construção de conceitos primordiais da temática explorada, ao destacar a importância do uso de injetáveis pelo fisioterapeuta quando apropriado, considerando em primazia a adoção da cinesioterapia para potencializar os resultados funcionais do paciente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletados 224 artigos após a aplicação dos descritores de saúde (DEC's): toxina botulínica A, fisioterapia e paralisia cerebral. Posteriormente foram excluídos 58 artigos por não atenderem ao critério temporal de 2019 a 2024, em seguida foram excluídos 13 artigos incompletos, dos 153 artigos, 20 foram descartados por apresentarem duplicidade, 52 foram removidos por não corresponderem ao DEC's, 1 artigo foi excluído por ser pago e em seguida foram separados 60 artigos que se apresentaram como revisão de literatura. Sendo assim, 20 pesquisas foram lidas na íntegra, das quais 8 foram excluídos por não especificarem em seu método a abordagem fisioterapêutica utilizada, seguidamente 3 artigos foram descartados por não expor dados funcionais.

Dessa forma, apenas 9 artigos contemplaram a metodologia proposta nesta revisão integrativa, conforme exposto na Figura 4 abaixo.

Figura 4 – Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.



Fonte: Próprio autor (2024).

Quadro 7 – Caracterização dos artigos selecionados para a pesquisa quanto autor/ano, idioma, tipo de estudo e amostra.

Autor/Ano	Idioma	Tipo de estudo	Amostra
Biyik e Akyüz (2023)	Inglês	Ensaio Clínico Randomizado	30 pacientes com PC espástica bilateral classificadas em nível II-III (GMFCS). Faixa etária: 3 a 12 anos.
Aydil <i>et al.</i> , (2019)	Inglês	Ensaio Clínico	17 pacientes não deambuladores com PC diplégica, classificadas em nível IV (GMFCS). Faixa etária: 4 a 8 anos.
Cerisola <i>et al.</i> , (2021)	Espanhol	Retrospectivo e descritivo de uma única coorte com acompanhamento longitudinal	Prontuários de 35 pacientes com PC espástica bilateral (77,2%) e unilateral direita (11,4%) e esquerda (11,4%). Classificadas em nível I-II-III (GMFCS). Faixa etária: 2 a 6 anos.
Wu <i>et al.</i> , (2020)	Inglês	Estudo Piloto Cruzado Randomizado	5 crianças com PC espástica hemiplégica e tetraplégica classificadas em I e II (GMFCS). Faixa etária: 3 a 6 anos.
Bonikowsk <i>et al.</i> , (2023)	Inglês	Estudo Observacional Retrospectivo	200 crianças com PC bilateral. Classificadas em nível I a IV (GMFCS). Faixa etária: 2 a 4 anos.
Río <i>et al.</i> , (2022)	Inglês	Análise Descritiva e Exploratória de um grande Estudo Randomizado e Controlado	212 crianças com PC espástica ampla gama de gravidade. Classificadas do nível I ao IV (GMFCS). Faixa etária: 2 a 17 anos.
Cebici e Guc (2019)	Inglês	Ensaio Clínico	14 pacientes com PC espástica, classificadas do nível I-IV (GMFCS). Faixa etária: 4 a 16 anos.
Ferrer; Luna; Alberdy (2022)	Espanhol	Investigação Analítica Longitudinal	30 crianças com PC espástica parapariética. Faixa etária: 7 a 18 anos.
Dimitrova <i>et al.</i> , (2022)	Inglês	Ensaio Clínico Randomizado Duplo Cego e Controlado por Placebo	381 participantes com PC espástica no tornozelo, monoplégica ou hemiplégica. Classificadas do nível I ao IV (GMFCS). Faixa etária: 2 a 17 anos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Quadro 8 - Caracterização dos artigos selecionados para pesquisa quanto autor/ano, objetivo, métodos e resultados.

Autor/Ano	Objetivo	Método	Resultados
Biyik e Akyz (2023)	Investigar o treinamento de esteira e fisioterapia convencional associado a TBA para controle seletivo de tornozelo, força muscular e mobilidade de MMII.	Foi aplicado TBA nos músculos isquiotibiais, reto femoral, adutor longo, grácil, gastrocnêmio medial/lateral, sóleo e tibial anterior. Após 4 dias um grupo iniciou com fisioterapia e esteira, e outro somente fisioterapia de rotina. Por 2 semanas 20 min. por sessão, durante 8 semanas. Período: 2 meses.	Percebeu-se aumento da força muscular do quadril e joelho, velocidade de caminhada e comprimento dos passos, controle motor do tornozelo e melhora da mobilidade em ambos os grupos.
Aydil <i>et al.</i> , (2019)	Avaliar a eficácia da injeção de BTA, como parte de uma abordagem integrada, para o tratamento da espasticidade.	Após aplicação de TBA nos músculos gastrocnêmio, sóleo, psoas, adutores de quadril, isquiotibiais e reto femoral, foram aplicados gessos extensíveis nos membros inferiores com joelho em extensão com articulação do tornozelo em posição neutra por 10 dias. A fisioterapia consistiu em alongamento passivo e fortalecimento dos flexores e adutores de quadril, 3 vezes por semana, 12 semanas, e 60 min. por sessão. Período: 6 meses.	Do 1ª ao 3ª mês houve melhora significativa na redução da espasticidade nos músculos de isquiotibiais e gastrocnêmio, aumento na mobilidade articular do joelho e tornozelo. Porém, no 6ª mês esses benefícios foram reduzidos.
Cerisola <i>et al.</i> , (2021)	Determinar o efeito do tratamento de TBA no tríceps sural em conjunto a reabilitação física.	Após de TBA no músculo Tríceps Sural, iniciou-se programa de reabilitação fisioterapêutica com duração média de 4 semanas, 2 vezes por semana, no qual consistiram na realização de fisioterapia convencional, eletroestimulação e hidroterapia. Período: 1 ano.	Do 1ª ao 6ª mês houve melhora no ângulo de dorsiflexão, flexão e extensão do pé e redução da espasticidade. A partir do 6ª mês os benefícios funcionais reduziram.
Wu <i>et al.</i> , (2020)	Investigar os efeitos da aplicação de duas intervenções de CIMT em doses baixas em crianças com PC hemiplégica após injeção de TBA durante a educação pré-escolar.	Após aplicação de TBA nos músculos peitoral maior, bíceps braquial, braquial, pronador redondo e adutor do polegar, 2 injeções com intervalo de +/- 4 meses, seguido do uso de tipóia por 40 horas. Logo após iniciaram TMIR, de 2 horas/dia durante 4 semanas. Período: 8 meses.	Apresentaram melhora na funcionalidade manual, aumento na habilidade de autocuidado, melhora no teste de apreensão, visomotora e avanço nas habilidades funcionais de autocuidado.

Bonikowski <i>et al.</i> , (2023)	Avaliar mudanças de na GMFCS de crianças com PC após injeções repetidas de TBA associadas a reabilitação física ao longo de 5 anos.	Tratadas com injeções de TBA 1 ou 2 vezes ao ano nos músculos flexores e adutores de quadril, flexores de joelho e flexor plantar. Seguido de fisioterapia intensiva voltada para terapia analítica, treinamentos funcionais e orientadas para tarefa, 12 minutos/dia, usando AFO rígida ou semirrígida de 5 – 8 horas/dia. Período: 5 anos.	Houve mudança na GMFCS de 33,5% e em 2% piorou. Crianças com GMFCS III e IV melhorou em 50% e 40%, na FMS de 5 e 50 melhorou em 54% e 52,5% respectivamente.
Río <i>et al.</i> , (2022)	Descrever o efeito do tratamento de TBA seguido por um programa de terapia de exercícios domiciliares para MMSS.	Após aplicação TBA nos flexores de cotovelo e punho e MMSS, seguiram com programa de alongamento e exercícios de funcionalidade. 5 sessões/semana de 15 min/dia. Período: 1 ano.	Ocorreu redução da espasticidade associado a um aumento da funcionalidade manual nas atividades do dia a dia, tais como, carregar o copo de água, abrir recipiente e segurar alimento com as duas mãos.
Cebici e Guc (2019)	Avaliar eficácia da marcha assistida por robô após injeção de TBA em MMII.	Após aplicação de TBA nos MMII receberam treino robótico de marcha assistida, 5 vezes por semana, por 3 semanas, com duração de 30 minutos. Período: 1 mês.	Proporcionou melhora nas funções motoras, equilíbrio, espasticidade e estado funcional.
Ferrer; Luna; Alberdy (2022)	Avaliar resposta da associação entre TBA, Fisioterapia e fármaco adjuvante, para possível sinergia.	Foi realizado aplicação de 2 injeções de TBA em um intervalo de 3 meses, distribuídas nos músculos afetados. Foi iniciado fisioterapia e método Bobath. Período: 6 meses.	100% dos pacientes melhoraram no grau de espasticidade e funcionalidade, e no grau de dependência, independente do uso de fármacos.
Dimitrova <i>et al.</i> , (2022)	Avaliar eficácia e segurança da TBA para redução da espasticidade em MMII.	Foi injetado TBA nos músculos gastrocnêmio, sóleo e tibial posterior. A fisioterapia foi realizada 2 vezes/semana, 2 horas/dia durante e até 11 semanas após o tratamento versus grupo placebo (Somente TBA, sem fisioterapia). Período: 3 meses.	Foi evidenciado mudança significativa na redução da espasticidade dos MMII e melhora na funcionalidade na grupo que recebeu TBA e fisioterapia.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Após análise dos resultados, foi observado que 9 artigos encontraram benefícios funcionais após a utilização do método de fisioterapia associado a TBA, sendo que, 7 apresentaram aumento de funcionalidade em MMII e 2 apresentaram aumento de funcionalidade em MMSS, além disso, 1 dos estudos relatou mudança na GMFCS a longo prazo.

Dimitrova e colaboradores (2022) realizaram um ensaio clínico randomizado duplo cego e controlado por placebo em crianças com PC espástica de tornozelo monoplégica e hemiplégica (GMFCS I-IV), com grupo1 recebendo TBA associado a Fisioterapia e o grupo2 placebo recebendo somente TBA, ambos os grupos aplicaram nos músculos sóleo, gastrocnêmio e tibial posterior. O autor percebeu que após um mês tanto o grupo1 quanto o grupo2 obtiveram benefícios funcionais, porém o grupo que associou TBA e fisioterapia obteve resultados funcionais superiores ao grupo placebo, tais como, redução da espasticidade e aumento de ADM. Borges e outros (2022) complementam ao afirmarem que, a TBA aplicada isoladamente possui benefícios funcionais inferiores do que quando aplicado em associação a um programa fisioterápico.

Adicionalmente Cerisola e colegas (2021) também observaram que a TBA adjuvante a fisioterapia convencional, eletroestimulação e hidroterapia, resulta no aumento da funcionalidade de tornozelo a curto prazo, ao mensurar melhora no ângulo de dorsiflexão, flexão e extensão do pé e redução da espasticidade em crianças com PC espástica bilateral e unilateral (GMFCS I-IV).

Biyk e Akyüz (2023) analisou em seu estudo que a fisioterapia e esteira associado a TBA nos músculos do MMII é eficiente no ganho de força de quadril e joelho, aumento do comprimento e velocidade dos passos, após 2 meses de terapias combinadas em crianças com PC espástica bilateral (GMFCS II-III) observados pelos instrumentos de avaliação de SCALE, PEDI, Avaliação Pediátrica Espacial da Marcha, e Dinamometria Portátil.

Tal achado corrobora com o estudo de Cebici e Guc (2019) que associou a TBA em MMII com terapia robótica de marcha assistida, em crianças com PC espástica (GMFCS I-IV) e evidenciou a melhora do equilíbrio, função motora, estado funcional e redução da espasticidade, por meio das escalas de MAS, PEDI, Escala de Equilíbrio de Berg e goniometria. Apontando para a eficácia dos métodos fisioterapêuticos e TBA para ganho de funcionalidade em MMII em todos os níveis de GMFCS a curto prazo.

Estudos que inseriram órteses em seus protocolos de tratamento também observaram resultados positivos no ganho de funcionalidade. Para Aydil e colegas (2019) a TBA associado ao uso de gesso e órtese em tornozelo em extensão por 10 dias posterior a injeção da neurotoxina, seguido de Fisioterapia com alongamento passivo e fortalecimento de quadril após o primeiro mês ao aplicar a Escala de Tardieu, goniometria, teste de Thomas e teste de Duncan Ly, foi possível observar redução da espasticidade do músculo gastrocnêmio e isquiotibiais e, aumento da mobilidade de joelho e tornozelo. Concordando com Bonikowski e outros (2023) que observaram resultado funcional semelhante utilizando órteses antes e durante tratamento.

No entanto, Aydil e companheiros (2019) e Cerisola e colaboradores (2021), notaram em sua pesquisa que no 6º mês ocorreu redução dos benefícios funcionais adquiridos após 1ª injeção de TBA. Tal achado corrobora com Brasil (2022) no qual conclui em sua revisão sistemática que a atuação da TBA dura entre 4 e 6 meses, posteriormente sendo necessário a reaplicação da neurotoxina associado a um programa fisioterapêutico individualizado para a manutenção dos benefícios funcionais conquistados.

Em contrapartida ao estudo de Aydil e equipe (2019), Bonikowski e componentes (2023) ao longo de 5 anos de estudo permaneceu com as injeções de TBA com duas aplicações ao ano, no intervalo de 4-5 meses e a adesão a exercícios fisioterapêuticos com avaliações a cada 3 meses aplicando GMFCS, FMS e Ashworth, percebendo uma permanência dos ganhos funcionais e mudança de 1 ponto na GMFCS, no qual, 50% das crianças com GMFCS III alcançaram a capacidade de andar sem auxílio e 40% das crianças com GMFCS IV avançaram para III, e puderam andar de forma independente usando dispositivo portátil, enquanto que 50% das crianças com PC (GMFCS I-V) melhoraram a mobilidade medida com FMS na distância de 5 m. e 52,5% (GMFCS I-IV) melhoraram a mobilidade medida para 50 m.

Os benefícios funcionais também foram observados em MMSS, Wu e colegas (2020) mostrou que após 2 injeções de TBA em um intervalo de 4 meses, uso de tipóia por 40 horas, seguido de Terapia de Movimento Induzido por Restrição em crianças com PC (I e II GMFCS), propiciaram o aumento da habilidade de autocuidado e funcionalidade de mão e punho, reiterando os achados funcionais de Río e companheiros (2022) que associou a TBA a um programa de alongamento e exercícios de funcionalidade em crianças com PC (GMFCS I-IV) em sua ampla gama

de gravidade, demonstrando ganhos funcionais por meio da escala de GAS, avanços nas AVD's como carregar o copo de água, abrir recipiente e segurar alimento com as duas mãos.

Vale ressaltar que, para Ríó e outros (2022) crianças com nível III e IV de GMFCS possuem maior necessidade de repetição das injeções e exercícios para ganho de funcionalidade em MMSS, uma vez que, em seu estudo foi notado que tais crianças obtiveram respostas inferiores àquelas com nível I e II na GMFCS.

Salienta-se que, todos os estudos supracitados utilizaram o método de dosagem da TBA quanto ao peso corporal, tamanho e quantidade de músculos, intensidade da espasticidade e recomendação na bula do fabricante da Toxina Botulínica A, respeitando a recomendação da dose mínima eficaz. Acrescenta-se ainda que, nos estudos não apresentaram reações adversas em sua população amostral.

Tais achados funcionais encontrados reforçam a eficácia da combinação do tratamento a curto e longo prazo para melhora na mobilidade articular, locomoção e força em MMSS e MMII em crianças com PC espástica em sua ampla gama de gravidade, classificadas entre os níveis I-IV (GMFCS) quando associados a reabilitação fisioterapêutica e Toxina Botulínica sorotipo A, respondendo os objetivos desta pesquisa. Sendo que, os benefícios funcionais obtidos são proporcionais a classificação na GMFCS e a adesão ao tratamento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo descrever os benefícios funcionais da Toxina Botulínica-A associada a fisioterapia, cujo desfecho demonstrou que a combinação é capaz de propiciar benefícios funcionais em crianças com PC espástica a curto e longo prazo tais como mudanças favoráveis de um ponto na GMFCS, aumento da força, mobilidade, equilíbrio, controle postural e melhora da função manual, que resultam no aperfeiçoamento da capacidade de execução das tarefas do dia-a-dia como, andar sem auxílio, andar com auxílio, comer sozinho, pegar no copo, vestir-se e aumento da capacidade de realizar higiene pessoal/autocuidado, ocasionando melhora da capacidade funcional, locomoção e transferências.

Ademais, o conhecimento abordado nesta pesquisa contribui com a divulgação do conhecimento das terapias associadas, especificidades a serem consideradas ao aderir a terapêutica e as vantagens funcionais alcançadas. Auxiliando na inserção da tecnologia leve dura no âmbito fisioterapêutico, agindo como adjuvante na eficácia e alcance de metas funcionais das crianças com PC.

Este estudo teve como limitação a dificuldade para encontrar estudos clínicos experimentais atualizados, dados metodológicos que contemplassem de forma satisfatória características da população amostral, métodos fisioterapêuticos utilizados e dados funcionais mensurados adequadamente, além do período limitado para a realização desta pesquisa de revisão.

Por fim, é interessante que sejam elaboradas pesquisas que abordem os efeitos da TBA na morfologia muscular a longo prazo, tal como as terapias fisioterapêuticas mais eficazes concomitantes ao tratamento.

REFERÊNCIAS

Aktaş, E. Botulinum toxin type A injection increases range of motion in hip, knee and ankle joint contractures of children with cerebral palsy. **Joint Diseases And Related Surgery**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 155-162, 1 ago. 2019. Joint Diseases and Related Surgery. <http://dx.doi.org/10.5606/ehc.2019.65453>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31291865/>. Acesso em: 19 fev. 2024.

Aydil, S. *et al.* Effectiveness of Multilevel Botulinum Toxin A Injection with Integrated Treatment Program on Spasticity Reduction in Non-Ambulatory Young Children with Cerebral Palsy. **Medical Principles And Practice**, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 309-314, 2019. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000499369>. Disponível em: <https://karger.com/mpp/article/28/4/309/207262/Effectiveness-of-Multilevel-Botulinum-Toxin-A>. Acesso em: 19 fev. 2024.

Almina, S. *et al.* Analgesic effect of botulinum toxin in children with cerebral palsy: a systematic review. **Toxicon**, [S.L.], v. 199, p. 60-67, ago. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2021.05.012>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34081932/>. Acesso em: 17 fev. 2024.

Bonikowski, M. *et al.* Functional improvement of young children with cerebral palsy treated with integrated/intensive rehabilitation and botulinum toxin injections. **Neurologia I Neurochirurgia Polska**, [S.L.], v. 57, n. 2, p. 183-188, 28 abr. 2023. VM Media Group sp. z o.o. <http://dx.doi.org/10.5603/pjnns.a2022.0081>. Disponível em: https://journals.viamedica.pl/neurologia_neurochirurgia_polska/article/view/PJNNS.a.2022.0081/74757. Acesso em: 17 fev. 2024.

Botelho, L. L. R.; Cunha, C. C. A.; Macedo, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/10515/o-metodo-da-revisao-integrativa-nos-estudos-organizacionais/i/pt-br>

Borges, K. F. *et al.* Uso da toxina botulínica tipo A no tratamento da espasticidade em crianças com paralisia cerebral: revisão sistemática. **Rev. Bras. Neurol. (Online)**: Medicina Clínica / Patologia, Brasil, v. 4, n. 58, p. 5-12, dez. 2022. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1413785>. Acesso em: 27 fev. 2024.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 609, de 11 de maio de 2023. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Espasticidade. 93. ed. [s.l.], 17 maio 2023. Seção 1, p. 149. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/protocolos-clinicos-e-diretrizes-terapeuticas-pcdt/arquivos/2022/portal-portaria-conjunta-no-5pcdt_espasticidade.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 5, de 22 de março de 2022. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Espasticidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, seção 102. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/protocolos-clinicos-e-diretrizes-terapeuticas-pcdt/arquivos/2022/portal-portaria-conjunta-no-5->

pcdt_espasticidade.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

Bdydk, K. S. *et al.* How does treadmill training contribute to botulinum toxin application plus routine physical therapy in ambulatory children with spastic bilateral cerebral palsy? A randomized controlled trial. **Irish Journal Of Medical Science (1971 -)**, [S.L.], v. 192, n. 1, p. 209-217, 27 fev. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11845-022-02960-9>. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-35224682>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Carneiro, C. V. *et al.* A incidência de crianças nascidas com paralisia cerebral e as intervenções fisioterapêuticas. **Revista Científica dos Cursos de Graduação do Centro Universitário Vale do Cricaré**, Cricaré, v. 4, n. 1, p. 66-87, jul. 2022. Disponível em: <https://rumosdainformacao.ivc.br/index.php/rumosdainformacao/article/view/39/57>. Acesso em: 04 out. 2023.

Cerisola, A. *et al.* Tratamiento con toxina botulínica en niños con parálisis cerebral espástica. **Revista Medica del Uruguay**, [S.L.], v. 37, n. 3, p. 1-12, 15 set. 2021. Revista Medica del Uruguay. <http://dx.doi.org/10.29193/rmu.37.3.2>. Disponível em: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-03902021000301202&script=sci_arttext. Acesso em: 15 jan. 2024.

Colhado, O. C. G.; Boeing, M.; Ortega, L. B.. Botulinum Toxin in Pain Treatment. **Brazilian Journal Of Anesthesiology**, [S.L.], v.59, n. 3, p. 366-381, maio 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-70942009000300013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rba/a/9FZzDfrZwV6Yd8D9VspBM5p/?lang=en>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Cho, H. J.; Lee, B. H. Effect of Functional Progressive Resistance Exercise on Lower Extremity Structure, Muscle Tone, Dynamic Balance and Functional Ability in Children with Spastic Cerebral Palsy. **Children**, [S.L.], v. 7, n. 8, p. 85, 31 jul. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/children7080085>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9067/7/8/85>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Dar, H. *et al.* Multiple motor disorders in cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [S.L.], v. 66, n. 3, p. 317-325, 14 ago. 2023. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.15730>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.15730>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Delgado, M. R. *et al.* Efficacy and safety of abobotulinumtoxinA for upper limb spasticity in children with cerebral palsy: a randomized repeat :treatment study. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [S.L.], v. 63, n. 5, p. 592-600, 18 nov. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.14733>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33206382/>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Dimitrova, R. *et al.* Efficacy and safety of onabotulinumtoxinA with standardized physiotherapy for the treatment of pediatric lower limb spasticity: a randomized, placebo-controlled, phase iii clinical trial. **Neurorehabilitation**, [S.L.], v. 50, n. 1,

p.33-46, 31 jan. 2022. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/nre-210070>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34957954/>. Acesso em: 22 maio 2024.

Ercole, F. F.; Melo, L. S.; Alcoforado, C. L G. Constant. Integrative review versus systematic review. **Reme**: Revista Mineira de Enfermagem, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 12-14, mar. 2014. Universidade Federal de Minas Gerais - Pro-Reitoria de Pesquisa. <http://dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140001>. Disponível em: http://www.revenf.bvs.br/pdf/remex/v18n1/en_v18n1a01.pdf. Acesso em: 22 maio 2024.

Figuro, F. Y.; Luna, H. R.; Alberdy, R.,. Efectividad de la toxina botulínica tipo A en el tratamiento de niños con parálisis cerebral infantil. **Acta méd centro**, Santa Clara , v. 16, n. 1, p. 34-45, marzo 2022 . Disponível em: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272022000100034&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 23 mayo 2024. Epub 31-Mar-2022.

Flávio, A. Botulinum Toxin for Facial Harmony. [S. I.]: Quintessence, 2018. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Botulinum_Toxin_for_Facial_Harmony.html?id=MjmBzQEACAAJ&redir_esc=y. Acesso em: 24 fev. 2024.

Freitag Af, Feroldi A. Uso da Toxina Botulínica na Prática Clínica. **Fiep Bulletin**. 2018. Disponível em: <https://www.fiepbulletin.net/fiepbulletin/article/view/2329>Acesso em: 24 fev. 2024.

Gormley, M. *et al*. Treatment of pediatric spasticity, including children with cerebral palsy, with Botox (onabotulinumtoxinA): development, insights, and impact. **Medicine**, [S.L.], v. 102, n. 1, p. 74-83, 1 jul. 2023. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000032363>. Disponível em:[https://journals.lww.com/mdjournal/fulltext/2023/07011/treatment_of_pediatri c_spasticity,_including.12.aspx](https://journals.lww.com/mdjournal/fulltext/2023/07011/treatment_of_pediatri_c_spasticity,_including.12.aspx). Acesso em: 24 fev. 2024.

Hareb, F. *et al*. Botulinum Toxin in Children with Cerebral Palsy: an update. **Neuropediatrics**, [S.L.], v. 51, n. 01, p. 001-005, 4 set. 2019. Georg Thieme VerlagKG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-1694988>. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0039-1694988>. Acesso em: 26 fev.2024.

Herther, D. S., *et al*. Fase da lesão cerebral e o diagnóstico cinético-funcional de sujeitos com paralisia cerebral. **ConScientiae Saúde**, [S. I.], v. 18, n. 3, p. 352–365,2020. DOI: 10.5585/conssaude.v18n3.14176. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/14176>. Acesso em: 4 abr. 2024.

Keles, C. S. K.; Ates, F. Botulinum Toxin Intervention in Cerebral Palsy-Induced Spasticity Management: projected and contradictory effects on skeletal muscles.**Toxins**, [S.L.], v. 14, n. 11, p. 2-29, 8 nov. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/toxins14110772>. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9692445/pdf/toxins-14-00772.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2023.

Lucquin, E. C. O efeito dos alongamentos na espasticidade, marcha e equilíbrio em crianças com Paralisia Cerebral Espástica: Revisão Bibliográfica. **Bdigital**, Porto, v. 1, n. 1, p. 1-17, fev. 2022. Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/11679/1/PG_37880.pdf. Acesso em: 06 mar. 2024.

Monaco, B. A. de. **Análise Comparativa Clínica e Morfometria Cortical em Crianças com paralisia Cerebral Espástica Submetidas ao Melhor Tratamento clínico versus Rizotomia Dorsal seletiva**. 2023. 235 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/11679/1/PG_37880.pdf. Acesso em: 06 mar. 2024.

Mathevon, L. *et al.* Adjunct therapies to improve outcomes after botulinum toxin injection in children: a systematic review. **Annals Of Physical And Rehabilitation Medicine**, [S.L.], v. 62, n. 4, p. 283-290, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2018.06.010>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065718314301>. Acesso em: 17 set. 2023.

Mcintyre, S. *et al.* Global prevalence of cerebral palsy: a systematic analysis. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [S.L.], v. 64, n. 12, p. 1494-1506, 11 ago. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.15346>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35952356/> Acesso em: 05 mar. 2024.

Melo, K. S. *et al.* Uso da Toxina Botulínica no Tratamento em Crianças com Paralisia Cerebral / Use of Botulinic Toxin in the Treatment of Children with Cerebral Paralysis. **Id On Line Revista de Psicologia**, [S.L.], v. 14, n. 51, p. 537-541, 30 jul. 2020. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/idonline.v14i51.2618>. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2618>. Acesso em: 05 mar. 2024.

Michael, A. *et al.* Cerebral Palsy. **Advances In Pediatrics**, [S.L.], v. 66, n. 3, p. 189-208, ago. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.yapd.2019.04.002>. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/14176/8151>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Patel, D. R. *et al.* Cerebral palsy in children: a clinical overview. **Translational Pediatrics**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 125-135, fev. 2020. AME Publishing Company. <http://dx.doi.org/10.21037/tp.2020.01.01>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7082248/>. Acesso em: 01 mar. 2024.

Pinheiro, P. C. P. M. *et al.* Estimulação elétrica funcional na paralisia cerebral. **Referências em Saúde do Centro Universitário Estácio de Goiás**, [S. l.], v. 2, n.02, p. 96–101, 2019. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/rrsfesgo/article/view/233>.

Acesso em: 1 mar. 2024.

Rasetti-Escargueil, C.; Popoff, M. R.. Engineering Botulinum Neurotoxins for Enhanced Therapeutic Applications and Vaccine Development. **Toxins**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 1, 22 dez. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/toxins13010001>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7821915/04>. Acesso em: 4 out. 2023

Reis, J. G. **Terapia ocupacional no brincar de crianças com paralisia cerebral**: uma revisão de literatura. 2022. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Terapia Ocupacional, Faculdade de Ceilândia, Brasília, 2022. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/32756/1/2022_JuliaGabrielaGomesRodriguesReis_tcc.pdf. Acesso em: 04 out. 2023.

Río, J. C. *et al.* Goal Attainment after Treatment with Abobotulinumtoxin and a Tailored Home Therapy Programme in Children with Upper Limb Spasticity: descriptive, exploratory analysis of a large randomized, controlled study. **Journal Of Rehabilitation Medicine**, [S.L.], v. 54, p. 2-10, 9 dez. 2022. Medical Journals Sweden AB. <http://dx.doi.org/10.2340/jrm.v54.2540>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9762673/>. Acesso em: 17 fev. 2024

Rocha, a. T.; baiense, a. S. R. APLICAÇÃO DE TOXINA BOTULÍNICA: ação farmacológica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 9459-9473, 23 maio 2023. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v9i4.9747>.

Sadowska, M.; Sarecka-Hujar, B.; Kopyta, I. Cerebral Palsy: Current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. **Neuropsychiatric disease and treatment**, v. 16, p. 1505–1518, 2020. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/9747>. Acesso em: 24 fev. 2024.

Santos, J. S.; Silva, K. L. O uso da toxina botulínica tipo A associada a fisioterapia no tratamento da espasticidade em crianças com paralisia cerebral. **Ciências da Saúde**, Paraná, v. 1, n. 1, p. 2-4, 26 nov. 2020. Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-uso-da-toxina-botulinica-tipo-a-associada-a-fisioterapia-no-tratamento-da-espasticidade-em-criancas-com-paralisia-cerebral-pc/>. Acesso em: 19 nov. 2023.

Schillebeeckx, F. *et al.* Worldwide Survey of Clinician Practice on use of Adjunctive Therapies Following Botulinum Toxin Injection for Spasticity. **Journal Of Rehabilitation Medicine**, [S.L.], v. 54, n. 1, p. 54-334, 19 set. 2022. Medical Journals Sweden AB. <http://dx.doi.org/10.2340/jrm.v54.334>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9511365/>. Acesso em: 24 fev. 2024.

Sharma, A.; Vats, S.; Chahal, A. Physical Exercises in Combination with Botulinum Toxin in Treating Children with Cerebral Palsy: a literature review. **Journal Of Lifestyle Medicine**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 138-147, 30 set. 2022. Institute of Lifestyle Medicine. <http://dx.doi.org/10.15280/jlm.2022.12.3.138>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9798879/#:~:text=Botulinum%20toxi>

n%20injection%20and%20physical,A%20into%20spastic%20limb%20muscles.
Acesso em: 19 nov. 2023.

Silva, A. R. *et al.* **Análise do perfil clínico de crianças com paralisia cerebral atendidas em uma clínica escola.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 08, Vol. 04, pp. 115-128. Agosto de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/perfil-clinico>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/perfil-clinico. Acesso em: 24 fev. 2024.

Souza, A. C.; Lopes, I. M.; Pereira, R. G. B. Efeitos da Estimulação Precoce na Paralisia Cerebral. **Revista Multidisciplinar Nordeste Mineiro**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-13, ago. 2022. ISSN 2178-6925. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/1129> Acesso em: 19 fev. 2024.

Souza, D. P. *et al.* Tratamento fisioterapêutico associado à utilização da toxina botulínica em pacientes com paralisia cerebral espástica: uma revisão integrativa. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 15, p. 1-11, 27 nov. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22756>. Disponível em: https://revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2019/o_uso_da_toxina_botulinica_associada_a_fisioterapia_em_crianças_com_pa_333.pdf. Acesso em: 24 fev. 2024.

Vasconcellos, R. C., Sotero, P, & Lage, R. Atualizações do uso cosmiátricoe terapêutico da toxina botulínica. **Int SurgCosmet Dermatology**. 10 (3), 97–104.2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1008450> Acesso em 1 mar. 2024.

Wu, C. L. *et al.* A Pilot Study of Two Different Constraint-Induced Movement Therapy Interventions in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy After Botulinum Toxin Injection During Preschool Education. **Frontiers In Pediatrics**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-9, 22 out. 2020. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fped.2020.00557>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2020.00557/full>. Acesso em: 19 fev. 2024.

APÊNDICE A – ARTIGO DE TCC

BENEFÍCIOS FUNCIONAIS DA TOXINA BOTULÍNICA-A ASSOCIADO A FISIOTERAPIA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA: uma revisão de literatura ¹

FUNCTIONAL BENEFITS OF BOTULINUM TOXIN-A ASSOCIATED WITH PHYSIOTHERAPY IN CHILDREN WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY: a literature review ¹

Akássia Dos Prazeres Lopes. ²

Gustavo De Jesus Pires Silva.³

RESUMO

A paralisia cerebral espástica é um distúrbio motor não progressivo que gera grave comprometimento funcional. No qual a fisioterapia associada a Toxina Botulínica-A (TBA) pode ser eficaz no aumento da funcionalidade ao reduzir a espasticidade. Objetivou-se neste estudo descrever os benefícios funcionais da associação entre TBA e fisioterapia em crianças com paralisia cerebral espástica. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com busca nas bases de dados: SciELO, PubMed e BVS com período de publicação entre 2019 e 2024, sendo coletados 224 artigos e excluídos 215 após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restando apenas 9 artigos para contemplarem a questão problema do presente estudo. Os resultados encontrados apontam que, as terapias combinadas proporcionam aumento da funcionalidade em MMII e MMSS em crianças com PC em sua ampla gama de gravidade (GMFCS I-IV), tais como aumento de habilidades manuais, função motora grossa, mobilidade, equilíbrio e controle de tornozelo, aumento da velocidade da marcha e qualidade dos passos a curto e longo prazo. Sendo que, os benefícios funcionais são proporcionais a gravidade da PC, assim como, a adesão ao tratamento. Concluiu-se que, o uso da Toxina Botulínica-A é um importante adjuvante a reabilitação fisioterapêutica em crianças com PC espástica em suas diversas apresentações, proporcionando aumento na funcionalidade, independência e autonomia. Acrescenta-se que, é de notável relevância que sejam realizadas pesquisas, a fim de esclarecer os efeitos da TBA a longo prazo no músculo.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral. Espasticidade. Fisioterapia. Toxina Botulínica-A

¹TCC apresentado a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB.

²Graduanda do 10º Período do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB. Email: 002-022038@aluno.undb.edu.br

³Professor, Mestre, Orientador, Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB. Email: gustavo.silva@undb.edu.br

ABSTRACT

Spastic cerebral palsy is a non-progressive motor disorder that causes severe functional impairment. In which physiotherapy associated with Botulinum Toxin-A (TBA) can be effective in increasing functionality by reducing spasticity. The aim of this study was to describe the functional benefits of the association between TBA and physiotherapy in children with spastic cerebral palsy. This is an integrative review of the literature, with a search in the databases: SciELO, PubMed and BVS with a publication period between 2019 and 2024, with 224 articles being collected and 215 excluded after applying the inclusion and exclusion criteria, leaving only 9 articles to address the problem issue of the present study. The results found indicate that combined therapies provide increased functionality in the lower limbs and upper limbs in children with CP in its wide range of severity (GMFCS I-IV), such as a positive change of 1 point in the GMFCS in the long term, increase in manual skills, gross motor function, mobility, balance and ankle control, increased gait speed and quality of steps in the short and long term. Therefore, the functional benefits are proportional to the severity of the CP, as well as adherence to treatment. It was concluded that the use of Botulinum Toxin-A is an important adjuvant to physiotherapeutic rehabilitation in children with spastic CP in its various presentations, providing an increase in functionality, independence and autonomy. It is added that it is of notable relevance that research is carried out in order to clarify the long-term effects of TBA on the muscle.

Keywords: Cerebral Palsy. Spasticity. Physiotherapy. Botulinum Toxin-A.

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral foi registrada pela primeira vez pelo ortopedista inglês William John Little em 1843, quando estudou 47 crianças com espasticidade e concluiu que todas apresentavam histórico de nascimento adverso, esta terminologia foi proposta em 1983 por Sigmund Freud ao identificar os três fatores causais: materno e congênito, perinatal e pós-Natal (Silva *et al.*, 2020). O autor afirma que, atualmente a nomenclatura técnica recomendada para esta condição é encefalopatia crônica não progressiva da infância, esta possui prevalência global de 2,11 para cada 1.000 nascidos vivos, sendo que o Brasil não possui uma estatística sobre a patologia, mas sabe-se que está relacionada a pobreza e realidades heterogêneas.

A paralisia cerebral ou encefalopatia crônica não progressiva da infância é definida como um grupo de desordens permanentes do movimento, adquirida no período pré, peri e pós-natal (Reis, 2022). Devido ao acometimento do sistema nervoso central durante a fase de maturação funcional e estrutural, o indivíduo adquire distúrbios sensoriais, cognitivos, comportamentais, de comunicação e desordens

musculoesqueléticas (Carneiro *et al.*, 2022).

A Paralisia Cerebral, segundo a topografia do déficit motor, pode ser classificada em tetraplegia, diplegia e hemiplegia, sua apresentação clínica mais prevalente é a espástica (Dressler *et al.*, 2018). A espasticidade é definida como uma hiperatividade muscular na presença de paresia central, causando postura anormal, encurtamento do tecido mole e alterações biomecânicas, o que resulta em dor, espasmo, contraturas, redução de mobilidade articular, rigidez e prejuízo de independência funcional, participação social e qualidade de vida (Keles e Ates, 2022).

Assim sendo, o indivíduo com paralisia cerebral necessita ser assistido pelas terapêuticas mais assertivas capazes de reduzir o déficit motor, de forma a incrementar a funcionalidade e qualidade de vida, sendo uma destas possibilidades é a Toxina Botulínica Sorotipo - A que realiza um processo de desnervação química funcional no músculo tratado, pois a cadeia leve é liberada no citoplasma da terminação nervosa, impedindo a liberação da acetilcolina para a fenda sináptica (Rocha e Baiense, 2023). Ademais, têm-se a fisioterapia que atuando através de exercícios, terapias e alongamentos pode auxiliar no controle da espasticidade, todavia, dada as características da patologia os registros das primeiras evoluções funcionais ocorrem a longo prazo (Sharma, Vats e Chahal, 2022).

Frequentemente, a fisioterapia tem sido associada a TBA, pois o mecanismo de ação da neurotoxina na musculatura promove relaxamento muscular e permite que os exercícios sejam executados de maneira satisfatória (Brasil, 2022). Dessa forma, questiona-se se a fisioterapia associada a TBA é capaz de contribuir para ganhos funcionais em crianças com PC espástica?

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é descrever os benefícios funcionais da associação entre Toxina Botulínica Sorotipo A e técnicas de Fisioterapia no indivíduo com paralisia cerebral espástica.

Este estudo justifica-se pela importância de investigar as terapêuticas associadas no tratamento de crianças com paralisia cerebral espástica ao detectar as dificuldades funcionais do dia a dia, além dos gastos com diversas cirurgias ao longo da vida do indivíduo com PC e os custos elevados a saúde pública e ao sistema previdenciário, pois a presença da espasticidade causa deformidades osteomioarticulares e neurosensitivas. Por fim, a pesquisa busca fomentar a literatura a respeito da temática devido a escassez de estudos que abordem o assunto.

O procedimento metodológico deste trabalho se organiza em formato de

revisão de literatura integrativa, incluindo somente estudos clínicos experimentais retirados das bases de dados: American National Library of Medicine (Pubmed/MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Revistas científicas em saúde. Abordando os seguintes descritores: fisioterapia, paralisia cerebral, toxina botulínica.

O trabalho foi dividido da seguinte forma: Fisiopatologia e Epidemiologia da Paralisia Cerebral Espástica; Mecanismo de Ação e benefícios funcionais da Toxina Botulínica-A; Técnicas Fisioterapêuticas e seus benefícios funcionais na Paralisia Cerebral Espástica.

Em seguida, foram apresentados a metodologia, resultados e discussão com os principais achados da pesquisa e por fim as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fisiopatologia e Epidemiologia da Paralisia Cerebral

A Paralisia Cerebral ou Encefalopatia Crônica Não Progressiva possui seus primeiros registros documentado por William John Little em 1843, ao estudar 47 crianças que apresentavam quadro clínico de espasticidade, associando tal característica espástica a prematuridade, coma, parto demorado, apresentação pélvica e dentre outras situações de parto adverso, no qual denominou Síndrome de Little (Silva *et al.*, 2020).

Em 1897, Freud discordou da Síndrome de Little ao perceber que estes não eram os únicos problemas de tais crianças, mas, também o retardo mental, distúrbios visuais e musculoesqueléticos, constatando que as desordens não ocorriam exclusivamente depois do nascimento, mas sim durante a formação fetal, criando assim o termo Paralisia Cerebral (Souza, Lopes, Pereira 2022; Silva *et al.*, 2020).

Atualmente a Paralisia Cerebral é definida como “Um distúrbio do desenvolvimento, postura e movimento proveniente de uma lesão cerebral, causando vários tipos e graus de comprometimentos neuromotores” (Carneiro *et al.*, 2022).

Esta deficiência causa a permanência de reflexos primitivos e degeneração do nervo motor com prejuízo permanente e irreversível do movimento, devido uma lesão de sistema nervoso central (SNC), que altera o sistema sensorial, motor e cognitivo. Resultando na inibição ou retardo do desenvolvimento de habilidades e marcos

neuromotores (Carneiro *et al.*, 2022; Michael-Asalu *et al.*, 2019; Souza, Lopes, Pereira, 2022; Mohamed *et al.*, 2023).

A encefalopatia crônica não progressiva tem uma prevalência global de 2,11 para cada 1000 nascidos vivos, já nos países subdesenvolvidos observa-se prevalência de 7 para cada 1000 nascidos vivos, sendo que, no Brasil não existem dados de prevalência, mas sabe-se que está associada a heterogeneidade socioeconômica (Silva 2020).

Ainda, estudos epidemiológicos concluíram que, a causa prevalente para PC está relacionada a fatores pré-natais em 75% dos casos, enquanto para riscos infantis e neonatal está entre 10% e 18%. Ademais, os fatores de risco para PC estão presentes nos períodos antes e próximo ao momento da concepção, no período gestacional, no período perinatal e até os 2 anos de idade.

A espasticidade é definida como uma resistência ao alongamento muscular passivo, onde há co-ativação de agonistas e antagonistas em detrimento da lesão piramidal, sendo um tipo de alteração de tônus muscular onde há um processamento infraespinal anormal do estímulo sensorial aferente gerado pelo estiramento rápido do músculo, resultando em uma resposta reflexa tônica exagerada (Cho e Lee, 2020; Cerisola *et al.*, 2021).

A apresentação espástica corresponde a 77,4% dos casos, com maior incidência em meninos da cor negra. Sendo que, a espasticidade pode ser classificada em PC unilateral (mono/hemiplegia) e PC bilateral (diplegia e tri/quadruplegia) (Gormley *et al.*, 2023; Sharma, Vats e Chahal, 2022; Herther *et al.*, 2019; Dar *et al.*, 2023). Nesse contexto, a PC espástica compõe um grupo diverso de enfermidades com diferentes etiologias e prognósticos. Tais apresentações culminam no déficit de autonomia e funcionalidade do indivíduo (Souza *et al.*, 2020; Souza, Lopes, Pereira 2022).

2.2 Toxina Botulínica A: Mecanismo de ação e benefícios funcionais

O mecanismo de ação da TBA consiste no bloqueio da acetilcolina nas terminações nervosas pré-sinápticas, reduzindo o tônus muscular e causando paralisia focal e temporária. Após a TBA ser injetada no músculo, atua nos receptores glicoproteicos específicos, a fim de que, a endocitose (Absorve substâncias presentes

no meio extracelular para o meio intracelular) permaneça sendo mediada por receptores e a neurotoxina se clive (Almina *et al.*, 2022; Rocha e Baiense, 2023).

Nessa ordem neurofisiológica, ocorre uma acidificação na vesícula convertendo a toxina pesada para leve, a cadeia leve quebra o complexo de SNARE (Realizam a fusão das vesículas com a membrana do terminal pré-sináptico) bloqueando a exocitose (liberação de substância para o meio extracelular) e a ação do neurotransmissor (Almina *et al.*, 2022). Desta forma, o processo gera uma desnervação química funcional no músculo tratado, pois a cadeia leve é liberada no citoplasma da terminação nervosa, impedindo a liberação da acetilcolina para a fenda sináptica (Rocha e Baiense, 2023). A acetilcolina é o neurotransmissor responsável pela contração muscular, quando bloqueada o músculo espástico alcança relaxamento e alongamento (Vasconcellos, 2019).

A principal característica incapacitante da PC é a espasticidade, pois acarreta limitação funcional, diante disto, a Toxina Botulínica A compreende-se como uma das principais alternativas na diminuição da espasticidade, levando o indivíduo ao aumento da funcionalidade por sua propriedade de bloqueio da acetilcolina no músculo (Melo *et al.*, 2021).

Segundo Brasil (2022), os benefícios funcionais da Toxina Botulínica A são: melhora da capacidade funcional, locomoção, transferências — mobilidade do paciente, atividades da vida diária; prevenção de contraturas e deformidades osteomusculoarticulares; diminuição da dor; facilitação no uso de órteses e na realização dos cuidados de higiene do paciente; redução da taxa de uso de outros medicamentos; diminuição da frequência e gravidade dos espasmos; redução do número de procedimentos de reabilitação; aumento da amplitude de movimento; aumento da função motora e retardo de cirurgias futuras.

Nesse ínterim, a TBA aplicada isoladamente para melhora da função motora possui um nível de evidência muito fraco, acrescentando ainda seu tempo de atuação limitado há aproximadamente 3 meses em ganhos funcionais (Mothevon *et al.*, 2019; Prazeres, 2017).

2.3 Intervenção Fisioterapêutica

A fisioterapia tem por objetivo o aumento da força redução da

espasticidade e dor, além de ganho de funcionalidade, a fim de aumentar a autonomia e independência, para tal existem diversos métodos que podem auxiliar no alcance das metas supracitadas, são elas, hipoterapia, hidroterapia kinesiotape e terapia miofascial (Ferreira, 2020).

Nesta conjuntura as terapias físicas mais utilizadas encontrou programas de exercícios ativos em casa, programas de alongamento em casa, imobilização e terapia de movimento induzido por restrição. Somado a isto acrescenta-se o uso de gesso, manejo ortopédico e método bobath, observando que os exercícios de neuro reabilitação são necessários e propiciam uma redução da espasticidade, resultando no aumento da funcionalidade. As terapias físicas e os benefícios esperados estão listadas no listado abaixo (Schillebeeckx *et al.* 2022; ,Aktaş 2019; Prazeres, 2017).

- Cinesioterapia: Ganho de amplitude de movimento, relaxamento, fortalecimento muscular e treinamento funcional, objetivando melhorar o desempenho funcional e a qualidade de vida.
- Estimulação Elétrica Funcional: Estimula dorsiflexores e preveni pé equino para diminuição do tônus por meio da inibição recíproca. Estimular músculos fracos e melhora o controle do movimento.
- Uso de órteses: Ganho/manutenção do alongamentotecidual das estruturas musculoesqueléticas, prevenir deformidades, diminuir espasmos; aperfeiçoar o equilíbrio, auxiliar nos ganhos biomecânicos e de amplitude de movimento articular.
- Terapia por Contensão Induzida: Consiste na contensão e repetição intensiva na prática, contribuem para a promoção da neuroplasticidade. qualidade do movimento, além de proporcionar reorganização cortical.
- Terapia Robótica: Demonstram resultados positivos na redução da espasticidade e melhora no desempenho motor.
- Fisioterapia Aquática: Aumento da função motora grossa, da funcionalidade, controle de tronco, qualidade de vida.

Observa-se que, a fisioterapia deve ser continuada ou intensificada após a aplicação da TBA, pois as injeções de toxinas, associadas à fisioterapia, permitem na maioria das vezes recuperar uma boa função articular e uma melhor tolerância das órteses, acrescentando autonomia e independência, além do aumento da possibilidade dos benefícios funcionais perpetuarem por mais tempo (Hareb *et al.* 2020; Cerisola *et al.*, 2021; Borges *et al.*, 2022).

3 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido através de uma revisão de literatura do tipo integrativa de caráter qualitativa exploratória, utilizando apenas estudos clínicos experimentais, a qual reuniu, interpretou e sistematizou os resultados encontrados a acerca dos benefícios funcionais da aplicação de Toxina Botulínica associado a exercícios terapêuticos em crianças com paralisia cerebral espástica. Segundo proposto por Ercole, Melo e Galvão (2014) a revisão integrativa visa coletar e sistematizar os resultados obtidos, fornecendo informações amplas sobre a temática.

Para alcançar tais objetivos de pesquisa adotou-se as etapas propostas por Botelho, Cunha e Macedo (2011) a fim de elaborar um estudo sistemático e rigoroso, filtrando desde a identificação do tema até a síntese do conhecimento. Para a primeira etapa, fez-se a identificação do tema e da questão problema da pesquisa. Para segunda etapa foi realizado o ajustamento segundo os critérios de inclusão artigos, monografias e revistas virtuais, artigos no idioma inglês e espanhol, artigos publicados no período entre 2019 e 2024, artigos que abordassem os descritores: paralisia cerebral espástica, Toxina Botulínica A e fisioterapia e Material que respondam a questão problema.

Em relação aos critérios de exclusão artigos, monografias e revistas virtuais que não estejam disponíveis na íntegra, trabalhos pagos, revisão de literatura, trabalhos que possuíam somente um descritor da pesquisa e artigos duplicados. Para realizar esta revisão foram utilizadas as plataformas de bancos de dados, *Nacional Library of Medicine* (PubMed), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Utilizando a combinação das palavras chaves no idioma inglês “*Botulinum Toxin A*” “*Spastic Cerebral Palsy*” “*Physiotherapy*”, em seguida no idioma Espanhol “*Parálisis Cerebral Espástica*” “*Toxina Botulínica A*” “*Fisioterapia*”.

Posteriormente na terceira etapa, foram coletados 224 artigos das bases de dados. Sendo, 17 na SciELO, 91 na BVS e 116 na PubMed. No entanto, apenas 9 artigos atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Dentre os 215 artigos excluídos dos resultados, 20 apareceram duplicados em mais de uma base de dados, 13 foram excluídos por serem resumos/incompletos, 52 foram excluídos por apresentarem um ou nenhum dos descritores desejáveis, 58 artigos foram descartados devido publicação anterior a 2019, foram excluídos 60 artigos de revisão de literatura e 1 artigo pago.

Foram lidos 22 artigos completos, dos quais 8 foram excluídos por não contemplarem a Fisioterapia na reabilitação física e 3 pesquisas não abordaram os benefícios funcionais adquiridos de forma concisa. Assim, a amostra final desta revisão foi embasada por 9 publicações

Nesta quarta etapa, foi realizado uma categorização e sistematização do conteúdo dos trabalhos em uma tabela utilizando o *Microsoft Word 2016*, o que facilitou a ordenação. Posteriormente, foram anotados de forma descritiva somente os dados mais relevantes da pesquisa tal como a abordagem fisioterapêutica associada a Toxina Botulínica A em crianças com PC, apresentando os benefícios funcionais após a aplicação do método. Posteriormente, foram separados em 2 categorias, Categoria I- Funcionalidade de MMSS (2 artigos encontrados) e Categoria II- Funcionalidade MMII (7 artigos encontrados).

Por fim, na quinta etapa foi realizado a análise e interpretação dos artigos selecionados, os quais foram organizados em 2 quadros, sendo que o Quadro 2 contém nome do autor/ano, idioma, tipo de estudo e características da amostra, e o Quadro 3 autor/ano, objetivo do estudo, método e resultados obtidos.

Dessa forma, esta pesquisa tem por objetivo corroborar com o enriquecimento do conhecimento através da reflexão, debates e construção de conceitos primordiais da temática explorada, ao destacar a importância do uso de injetáveis pelo fisioterapeuta quando apropriado, considerando em primazia a adoção da cinesioterapia para potencializar os resultados funcionais do paciente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quadro 2 – Caracterização dos artigos selecionados para a pesquisa quanto autor/ano, idioma e amostra.

Autor/Ano	Idioma	Tipo de estudo	Amostra
Biyik e Akyüz (2023)	Inglês	Ensaio Clínico Randomizado	30 pacientes com PC espástica bilateral classificadas em nível II-III (GMFCS). Faixa etária: 3 a 12 anos.
Aydil <i>et al.</i> , (2019)	Inglês	Ensaio Clínico	17 pacientes não deambuladores com PC diplégica, classificadas em nível IV (GMFCS). Faixa etária: 4 a 8 anos.
Cerisola <i>et al.</i> , (2021)	Espanhol	Retrospectivo e descritivo de uma única coorte com acompanhamento longitudinal	Prontuários de 35 pacientes com PC espástica bilateral (77,2%) e unilateral direita (11,4%) e esquerda (11,4%). Classificadas em nível I-II-III (GMFCS). 2 a 6 anos.
Wu <i>et al.</i> , (2020)	Inglês	Estudo Piloto Cruzado Randomizado	5 crianças com PC espástica hemiplégica e tetraplégica. Classificadas em I e II (GMFCS). Faixa etária: 3 a 6 anos.
Bonikowsk <i>et al.</i> , (2023)	Inglês	Estudo Observacional Retrospectivo	200 crianças com PC bilateral. Classificadas em nível I a IV (GMFCS). Faixa etária: 2 a 4 anos.
Río <i>et al.</i> , (2022)	Inglês	Análise Descritiva e Exploratória de um grande Estudo Randomizado e Controlado	212 crianças com PC espástica ampla gama de gravidade. Classificadas do nível I ao IV (GMFCS). Faixa etária: 2 a 17 anos.
Cebici e Guc (2019)	Inglês	Ensaio Clínico	14 pacientes com PC espástica, classificadas do nível I-IV (GMFCS). Faixa etária: 4 a 16 anos.
Ferrer; Luna; Alberdy (2022)	Espanhol	Investigação Analítica Longitudinal	30 crianças com PC espástica parapariética. Faixa etária: 7 a 18 anos.
Dimitrova <i>et al.</i> , (2022)	Inglês	Ensaio Clínico Randomizado Duplo Cego e Controlado por Placebo	381 participantes com PC espástica noturna, monoplégica ou hemiplégica. Classificadas do nível I ao IV (GMFCS). Faixa etária: 2 a 17 anos.

Fonte: Próprio autor (2024).

Quadro 3 - Caracterização dos artigos selecionados para pesquisa quanto autor/ano, objetivo, métodos e resultados.

Autor/Ano	Objetivo	Método	Resultados
Biyik e Akyz (2023)	Investigar o treinamento de esteira e fisioterapia convencional associado a TBA para controle seletivo de tornozelo, força muscular e mobilidade de MMII.	Foi aplicado TBA nos músculos isquiotibiais, reto femoral, adutor longo, grácil, gastrocnêmio medial/lateral, sóleo e tibial anterior. Após 4 dias um grupo iniciou com fisioterapia e esteira, e outro somente fisioterapia de rotina. Por 2 semanas 20 min. por sessão, durante 8 semanas. Período: 2 meses.	Propiciou aumento da força muscular do quadril e joelho, velocidade de caminhada e comprimento dos passos, controle motor do tornozelo e melhora da mobilidade em ambos os grupos.
Aydil <i>et al.</i> , (2019)	Avaliar a eficácia da injeção BTA, como parte de uma abordagem integrada, para o tratamento da espasticidade,	Após aplicação de TBA nos músculos gastrocnêmio, sóleo, psoas, adutores de quadril, isquiotibiais e reto femoral, foram aplicados gessos extensíveis nos membros inferiores com joelho em extensão e articulação do tornozelo em posição neutra por 10 dias. A fisioterapia consistiu em alongamento passivo e fortalecimento dos flexores e adutores de quadril, 3 vezes por semana, 12 semanas, e 60 min. por sessão. Período: 6 meses.	Do 1ª ao 3ª mês houve melhora significativa na redução da espasticidade nos músculos de isquiotibiais e gastrocnêmio, aumento na mobilidade articular do joelho e tornozelo. Porém, no 6ª mês os benefícios foram reduzidos.
Cerisola <i>et al.</i> , (2021)	Determinar o efeito do tratamento de TBA no tríceps sural em conjunto a reabilitação física.	Após de TBA no músculo Tríceps Sural, iniciou-se programa de reabilitação fisioterapêutica com duração média de 4 semanas, 2 vezes por semana, no qual consistiram na realização de fisioterapia convencional, eletroestimulação e hidroterapia. Período: 1 ano.	Do 1ª ao 6ª mês houve melhora no ângulo de dorsiflexão, flexão e extensão do pé e redução da espasticidade. A partir do 6ª mês os benefícios funcionais reduziram.
Wu <i>et al.</i> , (2020)	Investigar os efeitos da aplicação de duas intervenções de CIMT em doses baixas em crianças com PC hemiplégica após injeção de TBA durante a educação pré-escolar.	Após aplicação de TBA nos músculos peitoral maior, bíceps braquial, braquial, pronador redondo e adutor do polegar, 2 injeções com intervalo de +/- 4 meses, seguido do uso de tipóia por 40 horas. Logo após iniciaram TMIR, de 2 horas/dia durante 4 semanas. Período: 8 meses	Apresentaram melhora na funcionalidade manual, aumento na habilidade de autocuidado, melhora no teste de apreensão, integração visomotora e avanço nas habilidades funcionais de autocuidado.

Bonikowski <i>et al.</i> , (2023)	Avaliar mudanças de na GMFCS de crianças com PC após injeções repetidas de TBA associadas a reabilitação física ao longo de 5 anos.	Tratadas com injeções de TBA 1 ou 2 vezes ao ano nos músculos flexores e adutores de quadril, flexores de joelho e flexor plantar. Seguido de fisioterapia intensiva voltada para terapia analítica, treinamentos funcionais e orientadas para tarefa, 12 minutos/dia, usando AFO rígida ou semirrígida de 5 — 8 horas/dia. Período: 5 anos.	Houve mudança na GMFCS de 33,5% e em 2% piorou. Crianças com GMFCS III e IV melhorou em 50% e 40%, na FMS de 5 e 50 melhorou em 54% e 52,5% respectivamente.
Río <i>et al.</i> , (2022)	Descrever o efeito do tratamento de TBA seguido por um programa de terapia de exercícios domiciliares para MMSS.	Após aplicação TBA nos flexores de cotovelo e punho e MMSS, seguiram com programa de alongamento e exercícios de funcionalidade. 5 sessões/semana de 15 min/dia. Período: 1 ano.	Ocorreu redução da espasticidade associado a um aumento da funcionalidade manual nas atividades do dia a dia, tais como, carregar o copo de água, abrir recipiente e segurar a comida com as duas mãos.
Cebici e Guc (2019)	Período: 3 meses. Avaliar eficácia da marcha assistida por robô após injeção com TBA em MMII.	Após aplicação de TBA nos MMII receberam treino robótico de marcha assistida, 5 vezes por semana, por 3 semanas, com duração de 30 minutos. Período: 1 mês.	Proporcionou melhora nas funções motoras, equilíbrio, espasticidade e estado funcional.
Ferrer; Luna; Alberdy (2022)	Avaliar resposta da associação entre TBA, Fisioterapia e fármaco adjuvante, para possível sinergia.	Foi realizado aplicação de 2 injeções de TBA em um intervalo de 3 meses, distribuídas nos músculos afetados. Foi iniciado fisioterapia e método Bobath. Período: 6 meses.	100% dos pacientes melhoraram no grau de espasticidade e funcionalidade, e no grau de dependência, independente do uso de farmacos.
Dimitrova <i>et al.</i> , (2022)	Avaliar eficácia e segurança da TBA para redução da espasticidade em MMII.	Foi injetado TBA nos músculos gastrocnêmio, sóleo e tibial posterior. A fisioterapia foi realizada 2 vezes/semana, 2 horas/dia durante e até 11 semanas após o tratamento versus grupo placebo (Somente TBA, sem fisioterapia). Período: 3 meses.	Foi evidenciado mudança significativa na redução da espasticidade dos MMII e melhora na funcionalidade na grupo que recebeu TBA e fisioterapia.

Fonte: Próprio autor (2024).

Após análise dos resultados, foi observado que 9 artigos encontraram benefícios funcionais após a utilização do método de fisioterapia associado a TBA, sendo que, 7 apresentaram aumento de funcionalidade em MMII e 2 apresentaram aumento de funcionalidade em MMSS, além disso, 1 dos estudos relatou mudança na GMFCS a longo prazo.

Dimitrova e colaboradores (2022) realizaram um ensaio clínico randomizado duplo cego e controlado por placebo em crianças com PC espástica bilateral e unilateral (GMFCS I-IV), com grupo1 recebendo TBA associado a Fisioterapia e o grupo2 placebo recebendo somente TBA, ambos os grupos aplicaram nos músculos sóleo, gastrocnêmio e tibial posterior. O autor percebeu que após um mês tanto o grupo1 quanto o grupo2 obtiveram benefícios funcionais, porém o grupo que associou TBA e fisioterapia obteve resultados funcionais superiores ao grupo placebo, tais como, redução da espasticidade e aumento de ADM. Borges e outros (2022) complementam ao afirmarem que, a TBA aplicada isoladamente possui benefícios funcionais inferiores do que quando aplicado em associação a um programa fisioterápico.

Adicionalmente Cerisola e colegas (2021) também observaram que a TBA adjuvante a fisioterapia convencional, eletroestimulação e hidroterapia, resulta no aumento da funcionalidade de tornozelo a curto prazo, ao mensurar melhora no ângulo de dorsiflexão, flexão e extensão do pé e redução da espasticidade em crianças com PC espástica bilateral e unilateral (GMFCS I-IV).

Biyk e Akyüz (2023) analisou em seu estudo que a fisioterapia e esteira associado a TBA nos músculos do MMII é eficiente no ganho de força de quadril e joelho, aumento do comprimento e velocidade dos passos, após 2 meses de terapias combinadas em crianças com PC espástica bilateral (GMFCS II-III) observados pelos instrumentos de avaliação de SCALE, PEDI, Avaliação Pediátrica Espacial da Marcha, e Dinamometria Portátil.

Tal achado corrobora com o estudo de Cebici e Guc (2019) que associou a TBA em MMII com terapia robótica de marcha assistida, em crianças com PC espástica (GMFCS I-IV) e evidenciou a melhora do equilíbrio, função motora, estado funcional e redução da espasticidade, por meio das escalas de MAS, PEDI, Escala de Equilíbrio de Berg e goniometria. Apontando para a eficácia dos métodos fisioterapêuticos e TBA para ganho de funcionalidade em MMII em todos os níveis

de GMFCS a curto prazo.

Estudos que inseriram órteses em seus protocolos de tratamento também observaram resultados positivos no ganho de funcionalidade. Para Aydil e colegas (2019) a TBA associado ao uso de gesso e órtese em tornozelo em extensão por 10 dias posterior a injeção da neurotoxina, seguido de Fisioterapia com alongamento passivo e fortalecimento de quadril após o primeiro mês ao aplicar a Escala de Tardieu, goniometria, teste de Thomas e teste de Duncan Ly, foi possível observar redução da espasticidade do músculo gastrocnêmio e isquiotibiais e, aumento da mobilidade de joelho e tornozelo. Concordando com Bonikowski e outros (2023) que observaram resultado funcional semelhante utilizando órteses antes e durante tratamento.

No entanto, Aydil e companheiros (2019) e Cerisola e colaboradores (2021), notaram em sua pesquisa que no 6º mês ocorreu redução dos benefícios funcionais adquiridos após 1ª injeção de TBA. Tal achado corrobora com Brasil (2022) no qual conclui em sua revisão sistemática que a atuação da TBA dura entre 4 e 6 meses, posteriormente sendo necessário a reaplicação da neurotoxina associado a um programa fisioterapêutico individualizado para a manutenção dos benefícios funcionais conquistados.

Em contrapartida ao estudo de Aydil e equipe (2019), Bonikowski e componentes (2023) ao longo de 5 anos de estudo permaneceu com as injeções de TBA com duas aplicações ao ano, no intervalo de 4-5 meses e a adesão a exercícios fisioterapêuticos com avaliações a cada 3 meses aplicando GMFCS, FMS e Ashworth, percebendo uma permanência dos ganhos funcionais e mudança de 1 ponto na GMFCS, no qual, 50% das crianças com GMFCS III alcançaram a capacidade de andar sem auxílio e 40% das crianças com GMFCS IV avançaram para III, e puderam andar de forma independente usando dispositivo portátil, enquanto que 50% das crianças com PC (GMFCS I-V) melhoraram a mobilidade medida com FMS na distância de 5 m. e 52,5% (GMFCS I-V) melhoraram a mobilidade medida para 50 m.

Os benefícios funcionais também foram observados em MMSS, Wu e colegas (2020) mostrou que após 2 injeções de TBA em um intervalo de 4 meses, uso de tipóia por 40 horas, seguido de Terapia de Movimento Induzido por Restrição em crianças com PC (I e II GMFCS), propiciaram o aumento da habilidade de autocuidado e funcionalidade de mão e punho, reiterando os achados funcionais de Río e

companheiros (2022) que associou a TBA a um programa de alongamento e exercícios de funcionalidade em crianças com PC (GMFCS I-V) em sua ampla gama de gravidade, demonstrando ganhos funcionais por meio da escala de GAS, avanços nas AVD's como carregar o copo de água, abrir recipiente e segurar a comida com as duas mãos.

Vale ressaltar que, para Ríó e outros (2022) crianças com nível III e IV de GMFCS possuem maior necessidade de repetição das injeções e exercícios para ganho de funcionalidade em MMSS, uma vez que, em seu estudo foi notado que tais crianças obtiveram respostas inferiores àquelas com nível I e II na GMFCS.

Salienta-se que, todos estudos supracitados utilizaram o método de dosagem da TBA quanto ao peso corporal, tamanho e quantidade de músculos, intensidade da espasticidade e recomendação na bula do fabricante da Toxina Botulínica A, respeitando a recomendação da dose mínima eficaz. Acrescenta-se ainda que, nos estudos não apresentaram reações adversas em sua população amostral.

Tais achados funcionais encontrados reforçam a eficácia da combinação do tratamento a curto e longo prazo para melhora na mobilidade articular, locomoção e força em MMSS e MMII em crianças com PC espástica em sua ampla gama de gravidade, classificadas entre os níveis I-IV (GMFCS) quando associados a reabilitação fisioterapêutica e Toxina Botulínica sorotipo A, respondendo os objetivos desta pesquisa. Sendo que, os benefícios funcionais obtidos são proporcionais a classificação na GMFCS e a adesão ao tratamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo descrever os benefícios funcionais da Toxina Botulínica-A associada a fisioterapia, cujo desfecho demonstrou que a combinação é capaz de propiciar benefícios funcionais em crianças com PC espástica a curto e longo prazo tais como mudanças favoráveis de um ponto na GMFCS, aumento da força, mobilidade, equilíbrio, controle postural e melhora da função manual, que resultam no aperfeiçoamento da capacidade de execução das tarefas do dia-a-dia como, andar sem auxílio, andar com auxílio, comer sozinho, pegar no copo, vestir-se e aumento da capacidade de realizar higiene pessoal/autocuidado, ocasionando melhora da capacidade funcional, locomoção e transferências.

Ademais, o conhecimento abordado nesta pesquisa contribui com a divulgação do conhecimento das terapias associadas, especificidades a serem consideradas ao aderir a terapêutica e as vantagens funcionais alcançadas. Auxiliando na inserção da tecnologia leve dura no âmbito fisioterapêutico, agindo como adjuvante na eficácia e alcance de metas funcionais das crianças com PC.

Este estudo teve como limitação a dificuldade para encontrar estudos clínicos experimentais atualizados, dados metodológicos que contemplassem de forma satisfatória características da população amostral, métodos fisioterapêuticos utilizados e dados funcionais mensurados adequadamente, além do período limitado para a realização desta pesquisa de revisão.

Por fim, é interessante que sejam elaboradas pesquisas que abordem os efeitos da TBA na fibra muscular a longo prazo, tal como as terapias fisioterapêuticas mais eficazes concomitantes ao tratamento.

REFERÊNCIAS

Aktaş, E. Botulinum toxin type A injection increases range of motion in hip, knee and ankle joint contractures of children with cerebral palsy. **Joint Diseases And Related Surgery**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 155-162, 1 ago. 2019. Joint Diseases and Related Surgery. <http://dx.doi.org/10.5606/ehc.2019.65453>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31291865/>. Acesso em: 19 fev. 2024.

Aydil, S. *et al.* Effectiveness of Multilevel Botulinum Toxin A Injection with Integrated Treatment Program on Spasticity Reduction in Non-Ambulatory Young Children with Cerebral Palsy. **Medical Principles And Practice**, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 309-314, 2019. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000499369>. Disponível em: <https://karger.com/mpp/article/28/4/309/207262/Effectiveness-of-Multilevel-Botulinum-Toxin-A>. Acesso em: 19 fev. 2024.

Almina, S. *et al.* Analgesic effect of botulinum toxin in children with cerebral palsy: asystematic review. **Toxicon**, [S.L.], v. 199, p. 60-67, ago. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2021.05.012>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34081932/>. Acesso em: 17 fev. 2024.

Bonikowski, M. *et al.* Functional improvement of young children with cerebral palsy treated with integrated/intensive rehabilitation and botulinum toxin injections. **Neurologia I Neurochirurgia Polska**, [S.L.], v. 57, n. 2, p. 183-188, 28 abr. 2023. VM Media Group sp. z o.o. <http://dx.doi.org/10.5603/pjnns.a2022.0081>. Disponível em: https://journals.viamedica.pl/neurologia_neurochirurgia_polska/article/view/PJNNS.a2022.0081/74757. Acesso em: 17 fev. 2024.

Borges, K. F. *et al.* Uso da toxina botulínica tipo A no tratamento da espasticidade em crianças com paralisia cerebral: revisão sistemática. **Rev. Bras. Neurol. (Online)**:

Medicina Clínica / Patologia, Brasil, v. 4, n. 58, p. 5-12, dez. 2022. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1413785>. Acesso em: 27 fev. 2024.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 609, de 11 de maio de 2023. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Espasticidade. 93. ed. [s.l.], 17 maio 2023. Seção 1, p. 149. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/protocolos-clinicos-e-diretrizes-terapeuticas-pcdt/arquivos/2022/portal-portaria-conjunta-no-5pcdt_espasticidade.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 5, de 22 de março de 2022. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Espasticidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, seção 102. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/protocolos-clinicos-e-diretrizes-terapeuticaspcdt/arquivos/2022/portal-portaria-conjunta-no-5-pcdt_espasticidade.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

Bdydk, K. S. *et al.* How does treadmill training contribute to botulinum toxin application plus routine physical therapy in ambulatory children with spastic bilateral cerebral palsy? A randomized controlled trial. **Irish Journal Of Medical Science (1971 -)**, [S.L.], v. 192, n. 1, p. 209-217, 27 fev. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11845-022-02960-9>. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-35224682>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Carneiro, C. V. *et al.* A incidência de crianças nascidas com paralisia cerebral e as intervenções fisioterapêuticas. **Revista Científica dos Cursos de Graduação do Centro Universitário Vale do Cricaré**, Cricaré, v. 4, n. 1, p. 66-87, jul. 2022. Disponível em: <https://rumosdainformacao.ivc.br/index.php/rumosdainformacao/article/view/39/57>. Acesso em: 04 out. 2023.

Cerisola, A. *et al.* Tratamiento con toxina botulínica en niños con parálisis cerebral espástica. **Revista Médica del Uruguay**, [S.L.], v. 37, n. 3, p. 1-12, 15 set. 2021. Revista Médica del Uruguay. <http://dx.doi.org/10.29193/rmu.37.3.2>. Disponível em: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-03902021000301202&script=sci_arttext. Acesso em: 15 jan. 2024.

Cho, H. J.; Lee, B. H. Effect of Functional Progressive Resistance Exercise on Lower Extremity Structure, Muscle Tone, Dynamic Balance and Functional Ability in Children with Spastic Cerebral Palsy. **Children**, [S.L.], v. 7, n. 8, p. 85, 31 jul. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/children7080085>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9067/7/8/85>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Dar, H. *et al.* Multiple motor disorders in cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [S.L.], v. 66, n. 3, p. 317-325, 14 ago. 2023. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.15730>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.15730>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Dimitrova, R. *et al.* Efficacy and safety of onabotulinumtoxinA with standardized physiotherapy for the treatment of pediatric lower limb spasticity: a randomized, placebo-controlled, phase iii clinical trial. **Neurorehabilitation**, [S.L.], v. 50, n. 1, p.33-46, 31 jan. 2022. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/nre-210070>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34957954/>. Acesso em: 22 maio 2024.

Gormley, M. *et al.* Treatment of pediatric spasticity, including children with cerebral palsy, with Botox (onabotulinumtoxinA): development, insights, and impact. **Medicine**, [S.L.], v. 102, n. 1, p. 74-83, 1 jul. 2023. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000032363>. Disponível em: https://journals.lww.com/mdjournal/fulltext/2023/07011/treatment_of_pediatric_spasticity,_including.12.aspx. Acesso em: 24 fev. 2024.

Hareb, F. *et al.* Botulinum Toxin in Children with Cerebral Palsy: an update. **Neuropediatrics**, [S.L.], v. 51, n. 01, p. 001-005, 4 set. 2019. Georg Thieme VerlagKG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-1694988>. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0039-1694988>. Acesso em: 26 fev.2024.

Herther, D. S., *et al.* Fase da lesão cerebral e o diagnóstico cinético-funcional desujeitos com paralisia cerebral. **ConScientiae Saúde**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 352–365, 2020. DOI: 10.5585/conssaude.v18n3.14176. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/14176>. Acesso em: 4 abr. 2024.

Keles, C. S. K.; Ates, F. Botulinum Toxin Intervention in Cerebral Palsy-Induced Spasticity Management: projected and contradictory effects on skeletal muscles. **Toxins**, [S.L.], v. 14, n. 11, p. 2-29, 8 nov. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/toxins14110772>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9692445/pdf/toxins-14-00772.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2023.

Melo, K. S. *et al.* Uso da Toxina Botulínica no Tratamento em Crianças com Paralisia Cerebral / Use of Botulinic Toxin in the Treatment of Children with Cerebral Paralysis. **Id On Line Revista de Psicologia**, [S.L.], v. 14, n. 51, p. 537- 541, 30 jul. 2020. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/idonline.v14i51.2618>. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2618>. Acesso em: 05 mar. 2024.

Michael, A. *et al.* Cerebral Palsy. **Advances In Pediatrics**, [S.L.], v. 66, n. 3, p. 189-208, ago. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.yapd.2019.04.002>. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/14176/8151>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Reis, J. G. **Terapia ocupacional no brincar de crianças com paralisia cerebral**: uma revisão de literatura. 2022. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Terapia Ocupacional, Faculdade de Ceilândia, Brasília, 2022. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/32756/1/2022_JuliaGabrielaGomesRodriguesReis_tcc.pdf. Acesso em: 04 out. 2023.

Río, J. C. *et al.* Goal Attainment after Treatment with Abobotulinumtoxina and a Tailored Home Therapy Programme in Children with Upper Limb Spasticity: descriptive, exploratory analysis of a large randomized, controlled study. **Journal Of Rehabilitation Medicine**, [S.L.], v. 54, p. 2-10, 9 dez. 2022. Medical Journals Sweden AB. <http://dx.doi.org/10.2340/jrm.v54.2540>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9762673/>. Acesso em: 17 fev. 2024

Rocha, A. T.; Baiense, A. S. R. APLICAÇÃO DE TOXINA BOTULÍNICA: ação farmacológica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 9459-9473, 23 maio 2023. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educacao. <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v9i4.9747>.

Schillebeeckx, F. *et al.* Worldwide Survey of Clinician Practice on use of Adjunctive Therapies Following Botulinum Toxin Injection for Spasticity. **Journal Of Rehabilitation Medicine**, [S.L.], v. 54, n. 1, p. 54-334, 19 set. 2022. Medical Journals Sweden AB. <http://dx.doi.org/10.2340/jrm.v54.334>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9511365/>. Acesso em: 24 fev. 2024.

Sharma, A.; Vats, S.; Chahal, A. Physical Exercises in Combination with Botulinum Toxin in Treating Children with Cerebral Palsy: a literature review. **Journal Of Lifestyle Medicine**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 138-147, 30 set. 2022. Institute of Lifestyle Medicine. <http://dx.doi.org/10.15280/jlm.2022.12.3.138>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9798879/#:~:text=Botulinum%20toxin%20injection%20and%20physical,A%20into%20spastic%20limb%20muscles>. Acesso em: 19 nov. 2023.

Silva, A. R. *et al.* **Análise do perfil clínico de crianças com paralisia cerebral atendidas em uma clínica escola.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 08, Vol. 04, pp. 115-128. Agosto de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/perfil-clinico>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/perfil-clinico. Acesso em: 24 fev. 2024.

Souza, A. C.; Lopes, I. M.; Pereira, R. G. B. Efeitos da Estimulação Precoce na Paralisia Cerebral. **Revista Multidisciplinar Nordeste Mineiro**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-13, ago. 2022. ISSN 2178-6925. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/1129> Acesso em: 19 fev. 2024.

Souza, D. P. *et al.* Tratamento fisioterapêutico associado à utilização da toxina botulínica em pacientes com paralisia cerebral espástica: uma revisão integrativa. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 15, p. 1-11, 27 nov. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22756>. Disponível em: https://revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2019/o_uso_da_toxina_botulinica_associada_a_fisioterapia_em_crianças_com_pa_333.pdf. Acesso em: 24 fev. 2024.

Vasconcellos, R. C., Sotero, P, & Lage, R. Atualizações do uso cosmiátricoe terapêutico da toxina botulínica. **Int SurgCosmet Dermatology**. 10 (3), 97–104.2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1008450> Acesso em 1 mar. 2024.

Wu, C. L. *et al.* A Pilot Study of Two Different Constraint-Induced Movement Therapy Interventions in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy After Botulinum Toxin Injection During Preschool Education. **Frontiers In Pediatrics**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-9, 22 out. 2020. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fped.2020.00557>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2020.00557/full>. Acesso em: 19 fev. 2024.