

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Programa de Pós Graduação em Fisioterapia Neurofuncional da Criança e do
Adolescente.

Cynthia Maria Rodrigues dos Santos Araújo

INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES
COMMILOMENINGOCELE: uma revisão de literatura

Belo Horizonte
2022

Cynthia Maria Rodrigues dos Santos Araújo

**INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM MIELOMENINGOCELE: uma revisão de
literatura**

Dissertação apresentada
ao Curso de Pós-graduação
em Fisioterapia
Neurofuncional da Criança e
do Adolescente da
Universidade Federal de
Minas Gerais, como
requisito parcial à obtenção
do título de Especialista em
Fisioterapia Neurofuncional
da Criança e do
Adolescente.

Orientadora: Prof. Rejane Vale
Gonçalves

Belo Horizonte
2022

A663c Araújo, Cynthia Maria Rodrigues dos Santos
2022 Intervenções fisioterapêuticas em crianças e adolescentes com mielomeningocele:
uma revisão de literatura. [manuscrito] / Cynthia Maria Rodrigues dos Santos Araújo
– 2022.
27 f.: il.

Orientadora: Rejane Vale Gonçalves

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de
Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 25-27

1. Fisioterapia em crianças – Teses. 2. Reabilitação – Teses. 3. Espinha Bífida –
Teses. I. Gonçalves, Rejane Vale. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola
de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

Intervenções fisioterapêuticas em crianças e adolescentes com mielomeningocele: uma revisão de literatura

Cynthia Maria Rodrigues dos Santos Araújo

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE.

Aprovada em 03 de dezembro de 2022, pela banca constituída pelos membros: Rejane Vale Gonçalves, Isabella Saraiva Christovão e Lorena Costa Ferreira.

Renan Alves Resende

Prof. Dr. Renan Alves Resende
Coordenador do curso de Especialização em
Fisioterapia

Belo Horizonte, 03 de Janeiro de 2023

RESUMO

A espinha bífida (EB) é uma malformação congênita caracterizada por uma falha no fechamento do tubo neural. Sucessivamente a lesão, crianças e adolescentes com mielomeningocele apresentam déficits neurológicos, motores e sensoriais abaixo do nível da lesão, afetando diretamente em suas atividades de vida diária e seu desempenho funcional. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi revisar, identificar e analisar criticamente a literatura sobre as possíveis intervenções fisioterapêuticas disponíveis para crianças e adolescentes com Mielomeningocele. Foi realizada uma busca na literatura, sem restrição de linguagem ou tipo de estudo, entre os meses de março a abril de 2022 nas bases de dados eletrônicas PUBMED, PEDro e COCHRANE, sendo as buscas sem limitação de período. Um revisor avaliou independentemente todos os estudos potenciais identificados. Foram incluídos 08 estudos que a amostra era composta primordialmente por crianças e adolescentes com diagnóstico de mielomeningocele e com faixa etária de 0 a 18 anos e práticas motoras que estavam relacionadas à intervenção fisioterapêutica. Qualidade metodológica de cada estudo foi avaliada baseando-se na Classificação do Sistema GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) e observou-se que quatro estudos foram classificados como qualidade muito baixa, três como baixa qualidade e um como moderada qualidade. Os estudos selecionados abordavam treinamento aeróbico associado a realidade virtual, treino de marcha em esteira e com uso de órtese longa e estimulação elétrica para melhora de força muscular. Os estudos em sua maioria apresentaram bons resultados, entretanto, várias falhas metodológicas. Portanto, não podemos fornecer diretrizes concretas para a prática clínica em relação as intervenções fisioterapêuticas motoras para crianças e adolescentes com mielomeningocele, entretanto, este estudo traz as abordagens fisioterapêuticas mais frequentes de acordo com a literatura em crianças e adolescentes com mielomeningocele, fornecendo assim possibilidades de intervenção.

Palavras-Chave: Fisioterapia. Mielomeningocele. Espinha Bífida. Reabilitação. Intervenções.

ABSTRACT

Spina bifida is a congenital malformation defined by a failed closure of the neural tube. Successively the injury, children and adolescents with myelomeningocele have neurological, motor and sensory deficits below the level of injury, affecting directly their daily living activities and functional performance. Thus, the aim of the present study was to review, identify and critically analyze the literature on the possible physiotherapeutic interventions available for children and adolescents with myelomeningocele. A search was carried out in the literature, without restriction of language or type of study, between the months of March and April 2022, in the electronic databases PUBMED, PEDro and COCHRANE, without limitation of period. One reviewer independently evaluated all identified potential studies. Eight studies were included in which the sample was primarily composed of children and adolescents diagnosed with myelomeningocele and aged between 0 and 18 years and motor practices that were related to the physiotherapeutic intervention. Methodological quality of each study was evaluated based on the classification of the GRADE system (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) and it was observed that four studies were classified as very low quality, three as low quality and one as moderate quality. The selected studies addressed aerobic training associated with virtual reality, gait training on a treadmill and with the use of a long orthosis and electrical stimulation to improve muscle strength. Most studies showed good results, however, several methodological flaws. Therefore, we cannot provide concrete guidelines for clinical practice regarding motor physiotherapeutic interventions for children and adolescents with myelomeningocele, however, this study brings the more frequent physiotherapeutic approaches according to the literature in children and adolescents with myelomeningocele, thus providing intervention possibilities.

Keywords: Physiotherapy. Myelomeningocele. Spina Bifida. Rehabilitation. Interventions.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Escores de Avaliação da qualidade metodológica	14
Tabela 02 – Participantes e Características das Evidências	17
Tabela 03 – Eficácia das Intervenções.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Mielomeningocele	MMC
Paralisia Cerebral.....	PC
Traumatismo Cranioencefálico.....	TCE
Espinha Bífida	EB
Crianças saudáveis.....	CS
Lúpus.	LP
Décima segunda vértebra torácica.....	T12
Terceira Vértebra Lombar.	L3
Quarta Vértebra Lombar.....	L4
Quinta Vértebra Lombar.....	L5
Primeira Vértebra Sacral.	S1
Segunda Vértebra Sacral.	S2
Membros Inferiores.	MMII
GRADE Classificação muito baixa	+
GRADE Classificação baixa	++
GRADE Classificação moderada	+++
GRADE Classificação alta.....	++++
Teste de Caminhada de 06 minutos	TC6M
Índice de massa corpórea	IMC
Maior taxa de oxigênio consumido.....	VO2 Pico
Miliampere.....	mA
Realidade Virtual.....	RV

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Objetivos.....	11
2. MÉTODOS	12
2.1. Fontes de dados e pesquisas	12
2.2. Seleção de estudos	12
2.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	12
2.4. Avaliação da qualidade metodológica.....	13
3. RESULTADOS	14
3.1 Estratégias de busca.....	14
3.2 Qualidade metodológica da evidência.....	14
3.3 Síntese das Evidências	15
3.4 Eficácia das intervenções	15
4. DISCUSSÃO	20
4.1 Treino de marcha.....	20
4.2 Treino de marcha em esteira.....	20
4.3 Treino de marcha com uso de órteses	21
4.4 Treinamento aeróbico associado a realidade virtual (RV).....	21
4.5 Treinamento com realidade virtual	22
4.6 Treino de força com uso de eletroestimulação neuromuscular.....	23
5. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A espinha bífida (EB) é uma malformação congênita caracterizada por uma falha no fechamento do tubo neural (JORDE *et al.* 2017). Essa falha leva a um defeito ósseo durante o processo de formação da coluna vertebral ainda no período embrionário, caracterizando uma herniação do tecido neural e/ou meninges e podendo ser classificada em dois tipos: oculta ou aberta (COOP *et al.* 2015). Na espinha bífida oculta, não há comprometimento das meninges, medula ou quaisquer raízes nervosas. No tipo aberta, há uma subdivisão em dois subtipos: meningocele em que há um extravasamento do líquido cefalorraquidiano e das meninges, sem afetar diretamente o tecido neural, e a mielomeningocele na qual é designada também como a forma mais grave da doença e com maiores perdas funcionais devido ao extravasamento não somente das meninges, mas também da medula e raízes nervosas. (COOP *et al.* 2015; GAIVA *et al.* 2011).

As malformações congênitas no tubo neural afetam diversos bebês ao redor do mundo. Estima-se que 1,67 a cada 1.000 nascidos vivos apresentem algum defeito no tubo neural, sendo a espinha bífida o tipo mais comum, com taxas anuais de 300 mil nascidos vivos (BRASIL. Ministério da Saúde, 2021).

Os defeitos congênitos advindos das malformações podem acontecer devido a diversos fatores, sendo o principal deles associado ao metabolismo do ácido fólico, visto que o seu mecanismo influencia na embriogênese do tubo neural. Bem como, existem outros fatores de associação como o uso do tabaco, a baixa qualidade alimentar, a baixa ingestão de metionina e colina sérica, os baixos níveis de vitamina B12, C e Zinco, da mesma forma que o diabetes pré-gestacional e as infecções e doenças maternas (MINISTÉRIO DA SAÚDE 2021; COOP *et al.* 2015; BIZZI *et. al.* 2012, MACHADO *et. al.* 2019).

Sucessivamente esses defeitos causam nos indivíduos com mielomeningocele déficits neurológicos, motores e sensoriais abaixo do nível da lesão. Estes afetam diretamente seu desempenho funcional, acompanhados muitas vezes das disfunções de malformação de Chiari II e principalmente hidrocefalia. (ALRUWAILI *et. al.* 2022; MOORE *et. al.* 2017, COOP *et al.* 2015, FAÇANHA *et. al.* 2015). De modo geral, estes déficits variam de acordo com o nível de lesão neurológico, causando alterações nas funções corporais, tais como fraqueza

muscular, déficits sensoriais, hipotonia, alterações nos reflexos cutâneos e tendinosos e contraturas, tendo conseqüentes limitações de atividades, como a capacidade de permanecer sentado sem apoio e de realizar transferências sem auxílio. A marcha está, na maioria das vezes, associada ao uso de dispositivo de auxílio, tais como andador ou bengalas, e as crianças podem necessitar de outros recursos de tecnologia assistiva como a cadeira de rodas (ALRUWAILI *et. al.* 2022; RAO *et al* 2012;

Nos indivíduos que não realizam descarga de peso na postura de pé e marcha, são comuns deformidades ortopédicas como luxação de quadril, obliquidade pélvica, pé torto e demais deformidades nos pés. Nas crianças que apresentam a capacidade de realizar marcha, a falta de força muscular associada ao mau alinhamento articular aumenta o risco de deformidades (RAO *et al* 2012). As funções de tolerância ao exercício físico nesses pacientes também se apresentam afetadas, tendo a maior parte deles, baixa tolerância e redução da capacidade aeróbica, o que pode ocasionar conseqüentemente o sedentarismo (BUFFART *et. al.*2008). Adjunto as disfunções supracitadas, esses indivíduos podem apresentar restrições à participação social e nas áreas de mobilidade e autocuidado (STEINHART *et. al.*, 2016; COLLANGE *et. al.* 2008).

Conforme as crianças com mielomeningocele atingem idades pré-escolares e na transição para a adolescência, observa-se maior restrição na área de mobilidade e na realização das suas atividades de vida diária. Estas atividades, na maioria das vezes, requerem que a criança ou adolescente seja capaz de realizar maiores transferências, de conseguir lavar-se, alimentar-se, vestir-se, além de começarem a identificar seu próprio corpo como parte de si, suas limitações e como elas os afetam, impactando assim diretamente nas suas interações sociais (SCHOENMAKERS *et. al* 2005; NORLLIN *et. al.*2003)

Portanto, faz-se necessário a realização de pesquisas afim de possibilitar um maior conhecimento sobre as possíveis intervenções fisioterapêuticas em crianças e adolescentes com Mielomeningocele. A capacidade de movimentar-se é fundamental para maior independência do ser humano, possibilitando assim que o mesmo consiga realizar suas funções e explore o ambiente em que está inserido. Desta forma, conhecer as intervenções viáveis para esse público poderá propiciar estratégias afim de melhorar a capacidade motora desses indivíduos, tendo como

objetivo final crianças e adolescentes mais inclusas, independentes e inseridas em seu contexto social. Bem como, proporcionar ao fisioterapeuta o conhecimento de práticas que o possibilitem ampliar a sua atuação nesse público.

1.1 Objetivos

O objetivo do presente estudo foi revisar, identificar e analisar criticamente a literatura sobre as possíveis intervenções fisioterapêuticas disponíveis para crianças e adolescentes com Mielomeningocele.

2 MÉTODOS

2.1 Fontes de dados e pesquisas

Foi realizada uma busca na literatura, sem restrição de linguagem ou tipo de estudo, entre os meses de março a abril de 2022. As seguintes bases de dados eletrônicas foram pesquisadas: PUBMED, PEDro e COCHRANE, sendo as buscas sem limitação de período.

Os seguintes termos de pesquisa foram aplicados: myelomeningocele; spina bifida; Spina Bifida AND Physiotherapy; Spinal Dysraphism AND physiotherapy AND Children; Spinal Dysraphism AND intervention AND physiotherapy; Myelomeningocele AND Spina Bifida AND physical exercise; Myelomeningocele OR Spina Bifida AND physical exercise; Myelomeningocele OR Spina Bifida AND gait training; spina bifida AND physiotherapy AND Exercise NOT surgery.

2.2 Seleção de estudos

Um revisor avaliou independentemente todos os estudos potenciais identificados. Os estudos foram selecionados com base inicialmente em seus títulos, seguido dos resumos e quando o título e o resumo eram relevantes para o objetivo da revisão, o texto completo do artigo era lido com atenção para decidir se seria incluído ou não.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos estudos que aplicaram intervenções fisioterapêuticas em crianças com diagnóstico de mielomeningocele e estudos presentes na literatura que abordam formas de tratamento para esses indivíduos. Trabalhos em que a amostra foi composta primordialmente por crianças e adolescentes com diagnóstico de mielomeningocele e com faixa etária de 0 a 18 anos. Eram excluídos estudos que apresentassem intervenções cuja na população não constasse a presença de indivíduos com espinha bífida aberta (meningocele e mielomeningocele), que apresentavam terapias voltadas somente para adultos e que incluísse intervenções associadas a técnicas invasivas e cirúrgicas.

2.4. Avaliação da qualidade metodológica

Um revisor avaliou sozinho a qualidade metodológica dos estudos, baseando-se na Classificação do Sistema GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*).

O sistema GRADE permite a avaliação da qualidade da evidência, classificando-a em alta, moderada, baixa e muito baixa, bem como, a força de recomendação de uso de determinada evidência, afim de mostrar os benefícios e possíveis malefícios quanto ao uso de estabelecida intervenção. Para as recomendações, ele se baseia nos determinantes da importância do problema, da qualidade geral da evidência, do balanço entre benefícios e riscos de cada estudo, dos valores e preferências, da utilização de recursos, da equidade, aceitabilidade e viabilidade de determinado estudo (Ministério da Saúde, 2014).

Dentre a classificação da qualidade das evidências, sendo este âmbito de classificação deste estudo, os ensaios clínicos randomizados são considerados os de maior nível de classificação (alto), já os estudos observacionais indicam níveis mais baixos. Vale ressaltar que, por mais que a evidência possa ser classificada como alta pelo tipo de estudo realizado, ela pode ser rebaixada se o delineamento da pesquisa apresentar falhas metodológicas, do mesmo modo que existem estudos de baixa qualidade que podem elevar a sua classificação se apresentarem baixo viés de publicação, poucos fatores que causem confusão, gradiente dose-resposta e a magnitude de efeito dos resultados (Ministério da Saúde, 2014).

Para classificação do presente estudo junto ao Sistema GRADE, usou-se o site oficial denominado GRADEpro GDT (<https://www.gradepro.org/>). O GRADEPRO GDT propicia um acesso online e gratuito que contém um passo a passo que auxilia na avaliação e classificação de cada estudo.

3 RESULTADOS

3.1 Estratégias de busca

A busca eletrônica resultou em um total de n=286 títulos. Uma vez que estudos duplicados foram identificados (n=207), estudos foram selecionados por título (n=78), resumos (n=38) para assim identificar qual deles preenchiam os critérios de inclusão e realizar a leitura na íntegra. Dos trinta e oito estudos (N=38), após a leitura na íntegra foram selecionados trinta trabalhos (n=30). Durante a leitura completa dos estudos, observou-se que vinte e dois (n=22) deles não atendiam aos critérios de inclusão, sendo assim foram incluídos somente oito (n=8) estudos ao fim das estratégias de buscas. Resultados apresentados no PRIMA 01 – Identificação de Estudos Via Bancos de Dados (PRISMA *Flow Diagram* 2020).

3.2 Qualidade metodológica da evidência

Dos oito estudos selecionados, quatro foram classificados como muito baixa qualidade metodológica, três como baixa qualidade e um como moderada qualidade. As classificações dos estudos utilizados nessa revisão estão exemplificadas na tabela 01 – Escores de Classificação da qualidade metodológica da evidência.

Tabela 1. Classificação da qualidade metodológica da evidência

Estudos	GRADE
Widman <i>et al</i> (2006)	(++)
Andrade <i>et. al.</i> (1991)	(+)
Groot <i>et al</i> (2011)	(+++)
Brusch <i>et. al.</i> (2011)	(++)
Moerchen <i>et. al.</i> (2013)	(++)
Christensen <i>et al</i> (2014)	(+)
O'Connell & Barnahart <i>et al</i> (1995)	(+)
Azazpour <i>et al</i> (2017)	(+)

Fonte: Elaborado pelas autoras

Descrição: (+) muito baixa, (++) baixa (+++) moderada, (++++) alta

3.3 Síntese das Evidências

As sínteses das evidências dos estudos foram agrupadas sem considerar um número mínimo de estudos por intervenção. Dos 08 artigos selecionados, todos incluíram a descrição das intervenções e a forma de análise do desfecho e 07 incluíram a duração de cada sessão e o protocolo utilizado. Os anos de publicação variaram de 1991 a 2017.

As idades oscilaram de quatro meses a vinte e um anos. Dos 08 estudos, 07 descrevem o público como Mielomeningocele ou Espinha bífida e um estudo incluiu, além de pessoas com mielomeningocele, indivíduos com diagnóstico de Paralisia Cerebral, Traumatismo Cranioencefálico, Lúpus e crianças saudáveis.

Seis estudos descreveram que os usuários utilizavam dispositivos auxiliares de locomoção sendo as Órteses do tipo AFOS, Andadores, Muletas e Cadeira de rodas. Os resultados são apresentados na tabela 02 – Participantes e Características da Intervenção.

3.4 Eficácia das intervenções

As intervenções mais comuns identificadas entre os estudos foram agrupadas em categorias para a síntese das evidências. As categorias analisadas foram Treinamento aeróbico (n=3), Treino de marcha em esteira, Parâmetros Cinemáticos e espaço temporais da marcha (velocidade de caminhada, comprimento do passo, cadencia, amplitude de movimento dos MMII e movimentos compensatórios) (n=1), respostas sensoriais durante a marcha (n=1), Treino de força (n=1) e ativação muscular através de estimulação elétrica funcional (n=1). Os resultados da síntese de evidências são apresentados na Tabela 3 – Eficácia das intervenções.

PRISMA – Identificação de Estudos via Bancos de dados

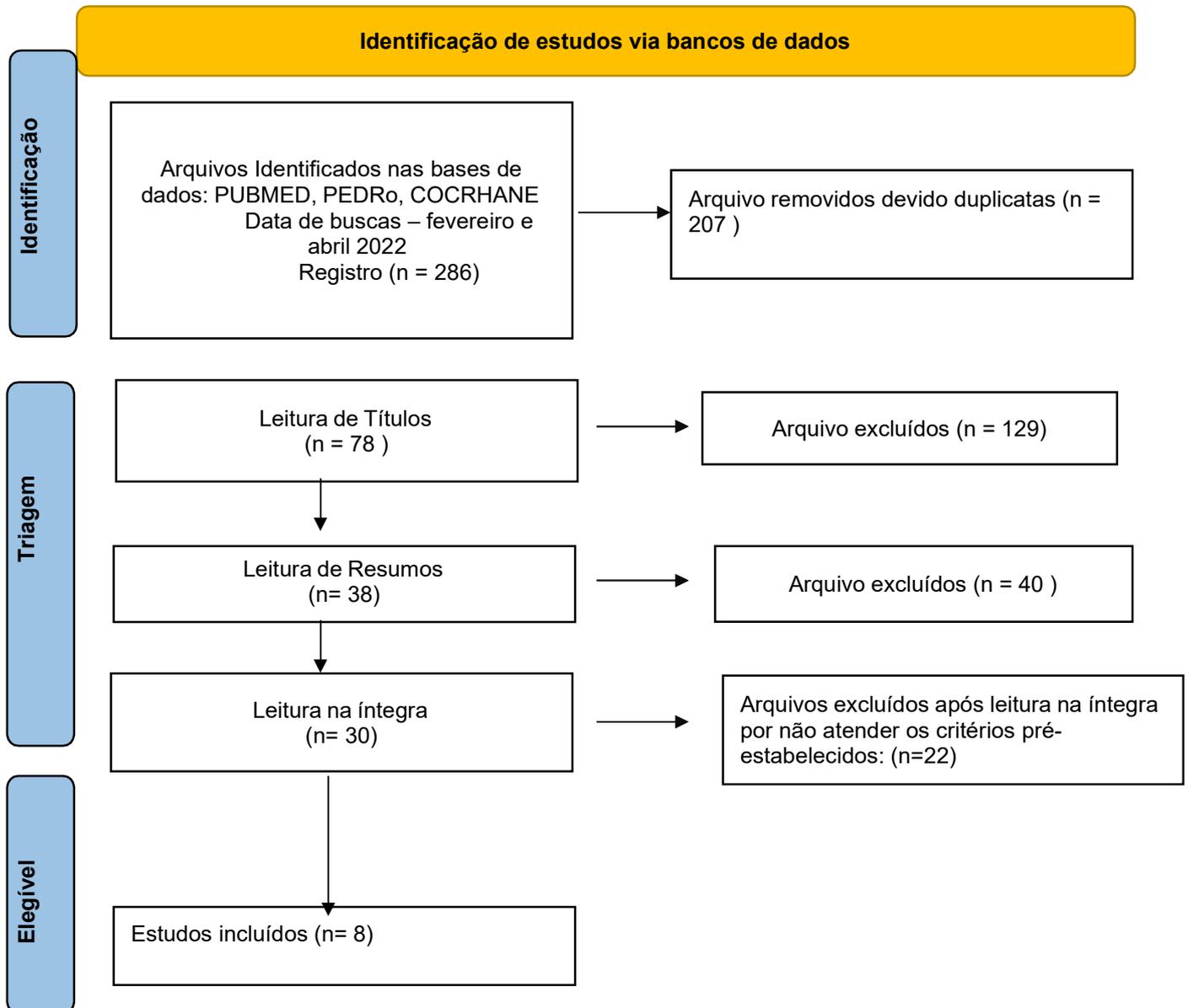


Tabela 02 - Participantes e Características das intervenções

Identificação do estudo		Participantes			Intervenções		
Autor (ano)	Quantidade	Idade	Condição de Saúde	Nível de lesão medular	Intervenção/ frequência	Duração da sessão/protocolo	Análise do protocolo
Widman et al (2006)	8	6 a 15 anos	MMC	Não declarado	Treinamento aeróbico associado à realidade virtual: Exercícios utilizando os membros superiores associados ao videogame / 3 vezes por semana	23 minutos por sessão/16 semanas protocolo	Consumo de oxigênio de pico (Vo2 pico) /limiar anaeróbico
Andrade et. al. (1991)	32	08 a 13 anos	EB	Não declarado	Treinamento aeróbico associado à realidade virtual: Exercícios rítmicos lentos, por meio de jogos durante 1 hora por semana. Treinamento de força dos músculos flexores de ombro, abdutores, flexores e extensores de cotovelo, e musculatura abdominal- 1 série de 10 repetições. Frequência de ambos: 1 vez por semana	90 minutos / Protocolo de 10 semanas	Distância percorrida, análise de força isométrica
Groot et al (2011)	41	6 a 18 anos	MMC	Não declarado	Treino de marcha em esteira: Intervalos de diferentes velocidades, com aumento ao longo de 12 semanas de acordo com a escala de percepção de esforço e a Frequência Cardíaca (FC). Frequência da sessão não descrita	O tempo de intervenção variou de 18 min a 30 minutos, pelo período de 12 semanas.	Peso, altura, IMC, avaliação da gordura subcutânea, análise da força muscular e consumo de Vo2 pico através de teste de esforço máximo na esteira.
Christensen et al (2014)	1	04 anos	MMC	L4/L5	Treino de marcha em Esteira: Treino de marcha com aumento progressivo da velocidade em esteira. Frequência de 02 vezes por semana	Média de 47,5 minutos de treinamento em esteira / Protocolo de 8 semanas	Teste de caminhada de 02 metros, TUG
Moerchen, et al (2013)	6	04 meses a 09 meses	MMC	3 participantes L4/L5 2 participantes S1/S2 1 participante S3/S4	Treino de marcha em esteira com uso de marcadores refletivos e eletrodos. Cada bebê recebeu suporte manual do examinador.	Não descrito tempo de sessão/ Protocolo de 03 semanas Sequenciais	Escala Bayley de Desenvolvimento Infantil II, Análise cinemática da marcha, Eletromiografia (quadríceps, tibial anterior, isquiotibiais, gastrocnêmio e sóleo.

Arazpour et al. (2017)	5	01 a 08 anos	MMC	2 participantes T12 2 participantes L2 1 participante L3	Treino de marcha com uso de órtese longa: Iniciou-se com alongamentos passivos de membros inferiores, progredindo para treino de equilíbrio utilizando órtese durante caminhada e em ortostatismo.	2 horas de treino de marcha diariamente durante 5 dias por semana por 08 semanas.	Dados temporais cinemáticos.	espaço- e
O' Connell & Barnhart et al (1995)	5	05 a 21 anos	EB	Não declarado	Estimulação elétrica: Eletrodos colocados no ventre muscular do músculo quadríceps femoral. O estimulador foi programado para produzir sinais retangulares, bifásicos, simétricos pulsos com duração de 347 microssegundos por fase; Sessões foram realizadas durante 06 dias por semana	Sessão de 30 minutos Protocolo de 08 semanas	Teste de força	
Brutsh etl. Al. (2011)	24	04 a 18 anos	PC TCE LP MMC CS	Não declarado	Treino utilizando realidade virtual.	não descrito	Biofeedbacks	

Tabela 03- Eficácia das Intervenções

Categoria	Medidas	Autores	Resultados
Treinamento Aeróbico associado à realidade virtual	Consumo de oxigênio de pico (Vo2 pico); Distância percorrida, análise de força isométrica; Peso, altura, IMC, avaliação da gordura subcutânea, análise da força muscular e consumo de Vo2 pico através de teste de esforço máximo na esteira.	Widman et al (2006); Andrade (1991)	O treinamento aeróbico progressivo em esteira tem grandes efeitos a longo prazo na capacidade de deambulação e um efeito moderado a curto prazo no VO ² Pico, bem como na velocidade de marcha.
Treino de marcha em esteira	Peso, altura, IMC, avaliação da gordura subcutânea, análise da força muscular e consumo de Vo2 pico através de teste de esforço máximo na esteira.	Groot et. Al (2011); Moerchen, et. al. 2013; Christensen et al (2014);	O treino de marcha em esteira pode ser uma opção viável para melhorar condicionamento e a passada em tempo real. Moerchen não observou mudança da frequência de passos (p=,173). Groot observou que não foram encontradas diferenças significativas nos parâmetros antropométricos e na força muscular, entretanto houve melhora na deambulação (p=0,002).
Treino de marcha com uso de órtese longa	Dados espaço-temporais e cinemáticos foram coletados em um laboratório de marcha com os indivíduos utilizando órtese longa e respectivos dispositivos auxiliares.	Arazpour et. al. 2017;	Todas as crianças caminharam a uma velocidade confortável, que era cerca de 1/3 da velocidade típica relatada por crianças saudáveis. A velocidade de caminhada foi significativamente maior após o treino de marcha em comparação ao inicial (0,32 m/s versus 0,28 m/s com p=,042). A média de comprimento do passo aumentou comparado ao inicial (58,20 +-9,36 versus 59+-9,06 p=,0498). A ADM aumentou de 7,40° +- 3,91 versus 11,6° com p=,043). Observou-se também altos movimentos compensatórios (p=,038).
Treinamento convencional versus com realidade virtual	Biofeedbacks	Brusch etl. Al. (2011)	Observou-se resultados positivos quando comparado o uso da realidade virtual com a terapia convencional (diferença média de 1,23 com p=0,219).
Treinamento de força com estimulação elétrica neuromuscular	Análise de força isométrica	O' Connell & Barnhart et al (1995)	Os participantes apresentaram ganhos nas medidas de autoconceito, resistência e força.

4 DISCUSSÃO

A presente revisão de literatura forneceu uma síntese sobre as possíveis intervenções motoras fisioterapêuticas em crianças e adolescentes com mielomeningocele. Observou-se a partir dos estudos analisados que as intervenções encontradas estavam associadas ao treino aeróbico, treino de marcha em esteira, melhora de parâmetros da marcha, treinamento utilizando realidade virtual, ativação muscular através de eletroestimulação, treino de força isolada e respostas sensoriais durante a marcha, sendo que dentre as intervenções motoras, o treino da atividade de marcha foi um dos achados mais importantes e mais citados dentre os estudos.

4.1 Treino de marcha

O treino de marcha foi a principal intervenção investigada através de Groot *et al.* (2011); Christensen *et al.* (2014); Moerchen, *et al.* (2013); Arazpour *et al.* (2017) e Brusth *et al.* (2011). Essa forma de deambulação, seja ela em posição ereta com ou sem dispositivos auxiliares, pode ser treinada em solo, bem como, utilizando equipamentos como a esteira (RAMOS 2005).

4.2 Treino de marcha em esteira

Nos três estudos de Groot *et al.* (2011); Christensen *et al.* (2014); e Moerchen *et al.* (2013) houve expressiva variação quanto a idade dos participantes, ocorrendo entre quatro meses a dezoito anos, com níveis de lesão lombar baixa e sacral. A diferença expressiva de idade entre os participantes leva a vieses pois diverge diretamente quando se analisa a capacidade motora de cada público.

Dentre as intervenções, observou-se a presença de protocolo mínimo de três semanas e máximo de doze semanas, com média de tempo de intervenção de dezoito minutos a quarenta e sete minutos. Dentre os autores, somente Moerchen *et al.* (2013) não descreveu o tempo de sessão, entretanto, todos observaram melhora após o treino de marcha.

Borella *et al.* (2009) traz em seu estudo que o treino específico da tarefa induz a neuroplasticidade do sistema nervoso central (SNC) e conseqüentemente

maior capacidade de aprendizado, experiência e memória motora, principalmente nos primeiros anos de vida.

Portanto, o treinamento de marcha na esteira pode favorecer a prática de passos repetitivos indo de encontro com os princípios da especificidade da tarefa. Como a criança praticou especificamente a habilidade de marcha, ela apresentou melhoras na sincronização dos passos e nos quesitos de distância e velocidade da marcha. Porém, acredita-se que se houvessem grupos de participantes com idades aproximadas, poderíamos constatar maior fidedignidade nos resultados.

4.3 Treino de marcha com uso de órteses

Um estudo de Arazpour *et. al.* (2017) utilizou cinco crianças com idades entre um ano a oito anos, com diagnóstico de mielomeningocele e lesões níveis torácico baixo (T12) e lombar (L2 e L3). O treino ocorreu pelo período de oito semanas, diariamente com duração de duas horas cada. Observou-se que o treino melhorou amplitude de movimento de flexão e extensão de quadril e diminuiu movimentos compensatórios verticais e laterais de tronco.

Ramos *et al.* (2005) traz a indicação de órteses tem efeitos positivos na deambulação e sua utilização possibilita a manutenção e a melhora dos parâmetros básicos da marcha.

Por mais que este estudo tenha utilizado crianças com classificação de lesões próximas e que geram limitação da capacidade motora aproximadas, o mesmo foi classificado como baixa qualidade metodológica pelo Grade. Como em estudos anteriores, este trabalho apresentou vieses que afetam a qualidade metodológica, como por exemplo, a expressiva divergência de idade entre os participantes, dificultando desta forma a estimativa de qual idade seria ideal para iniciar a marcha com o uso da órtese.

4.4 Treinamento aeróbico associado a realidade virtual (RV)

Dois estudos de Widman *et. al.* (2006) e Andrade *et. al.* (1991) avaliaram respectivamente a capacidade máxima de carga de trabalho aeróbico através de exercícios com os membros superiores e abdômen e exercícios de treinamento físico rítmicos + treinamento de força, ambos utilizando realidade virtual. Este trabalho utilizou participantes com idades entre seis e oito anos diagnosticados de acordo com

Mielomeningocele e Espinha bífida – sem descrição da forma de acometimento. As sessões duravam com tempo mínimo de vinte e três minutos, três vezes por semana durante dezesseis semanas e máximo de noventa minutos, uma vez por semana durante dez semanas. Observou-se que após o treinamento a capacidade aeróbica de carga e distância percorrida aumentaram.

Liusuwan et al. (2007) demonstra que seu programa de exercícios coincide com o estudo supracitado de Widman et. al. (2006). O mesmo também se utilizou um protocolo de dezesseis semanas de intervenção e observou-se aumento significativo de massa magra, melhora da força dos músculos do membro superior e melhor condicionamento aeróbio.

Desta forma, pode-se concluir que há evidências que o treinamento físico aumente a resistência cardiorrespiratória. Entretanto, ambos estudos apresentaram muito baixa e baixa qualidade metodológica, possivelmente devido à baixa quantidade de estudos disponíveis na literatura e a presença de vieses na elaboração dos estudos.

4.5 Treinamento com realidade virtual versus terapia convencional

Um estudo de Brutsch etl. Al. (2011) analisou pacientes de quatro a dezoito anos com diagnósticos de Mielomeningocele, entretanto incluiu-se também outras patologias como: Paralisia Cerebral, Traumatismo Cranioencefálico, Lúpus e crianças saudáveis. Não foi descrito quais terapias estavam sendo analisadas, o nível de lesão das crianças com mielomeningocele e o período de treinamento. Os resultados encontrados demonstram que a realidade virtual (RV) foi capaz de manter os níveis de participação ativa durante o treinamento prologando de até sete minutos quando comparado a terapia comum.

Bezerra et. al. (2018) evidencia que desde o avanço da tecnologia, o uso da a realidade virtual através da tecnologia tridimensional, envolve a interação do paciente com o ambiente virtual em simulações do cotidiano, sendo um potente precursor na reabilitação.

Portanto, por mais que o estudo tenha apresentado resultados e evidencias sobre o uso da realidade virtual como forma participação ativa, de adesão ao tratamento, o mesmo não possibilita afirmar que haverá benefícios para crianças e adolescentes com mielomeningocele. Além de apresentar baixa qualidade metodológica, este trabalho não descreveu quais atividades estavam sendo

analisadas e houve a inclusão de diversos tipos de patologias que resultam em diversas limitações de atividade e participação social.

4.6 Treino de força com uso de eletroestimulação neuromuscular

No estudo de O'Connell & Barnhart et. al. (1995), os participantes tinham idades entre cinco e vinte e um anos. Foram colocados eletrodos no ventre muscular do músculo quadríceps programados para disparar correntes simétricas com duração de trezentos e quarenta e sete microsegundos por fase de disparo. As intervenções eram realizadas seis vezes por semana, pelo período de trinta minutos, tendo duração do protocolo de oito semanas. Os resultados sugeriram que o treinamento de força resistido pode fornecer um estímulo adequado para aumentar a força em crianças e adolescentes com Espinha bífida.

Na literatura, encontrou-se estudos para embasamento não correlacionados somente ao treino de força isolado, mais associado a atividades funcionais como ortostatismo, marcha e uso de corrente elétrica neuromuscular. Santos et.al. (2007) e Walker et. al. (2011) trazem que o fortalecimento e aumento de tônus da musculatura pode ser melhorado através da estimulação elétrica neuromuscular (EENM), visto que possibilita o recrutamento de maiores unidades motoras, promovendo um estímulo proprioceptivo a musculatura e conseqüentemente melhorando a força muscular.

Este estudo apresentou muito baixa qualidade metodológica. Por mais que ele nos traga informações importantes para implementação da técnica, o autor não fornece todos os parâmetros adequados como a frequência e intensidade de corrente.

5. CONCLUSÃO

Dentre todos os estudos incluídos nessa revisão, conclui-se que a presença de limitações influenciará diretamente na qualidade deste trabalho. Foi observado que não foi possível encontrar bons estudos que abordassem intervenções precisamente na mielomeningocele, haviam grupos heterogêneos, bem como, as idades de alguns participantes e os níveis de lesões neurológicas eram muito divergentes, afetando diretamente a possibilidade de comparação entre os grupos e fidedignidade nos resultados. Alguns temas somente foram abordados por um estudo e quando se avalia o período de publicação, haviam poucos trabalhos recentes abordando a mielomeningocele e muitos autores citaram somente o termo “Espinha Bífida” sem especificar qual foi realmente o tipo de lesão, se foi meningocele (sem extrusão de medula) ou realmente mielomeningocele (com extrusão de medula). Outra falha importante dos trabalhos analisados é a falta de detalhamento das intervenções.

Portanto, conclui-se que com os estudos incluídos nesta revisão, não podemos fornecer diretrizes concretas para a prática clínica em relação as intervenções fisioterapêuticas motoras para crianças e adolescentes com mielomeningocele. É necessário um corpo maior de evidências de alta qualidade para que seja possível termos conclusões mais precisas sobre os efeitos das intervenções voltadas para desfechos motores em crianças e adolescentes com mielomeningocele. Entretanto, este estudo traz as abordagens mais frequentes de acordo com a literatura em crianças e adolescentes com mielomeningocele, fornecendo assim possibilidades de intervenção.

Supõe-se que mais estudos são necessários para trazer evidências robustas e de boa qualidade sobre esse público, diminuindo possíveis vieses, utilizando-se de metodologias semelhantes e amostras homogêneas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Carla-Krystin, et al. Changes in self-concept, cardiovascular endurance and muscular strength of children with spina bifida aged 8 to 13 years in response to a 10-week physical-activity programme: a pilot study. **Child Care Health Dev.** v.17, n.3, p. 96-183, May-Jun,1991.
- ALRUWAILI AA, et. al. Myelomeningocele. [Updated 2022 May 8]. **StatPearls**, Jan 2022.
- ARAZPOUR, Mokhtar Arazpour, et. al. Effect of Orthotic Gait Training with IsocentricReciprocating Gait Orthosis on Walking in Children with Myelomeningocele.**Top Spinal CordInj Rehabil.** v.23, n.2, p.147-154, 2017.
- BIZZU, Jorge W. et al. Meningomyelocele: basic concepts and recent advances. **J. bras.Neurocir.** v. 2, n,23, p.138-151, 2012.
- BEZERRA Thaís de Freitas, et. al. O uso da realidade virtual como um recurso terapêutico ocupacional na reabilitação neurológica infanto-juvenil. **Rev. Interinst. Bras. Ter. Ocup.** v.2(2), p. 272-291. Rio de Janeiro. 2018.
- BORELLA, Marcella de Pinho,et. al. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. **Rev Neurocienc.** v. 17, n.2, p.161-9, 2009.
- BUFFART, Laurien M, et al. Triad of physical activity, aerobic fitness and obesity in adolescents and young adults with myelomeningocele. **J Rehabil** . v.40, n.1, p. 5-70, Jan,2008
- BRUTSCH, Karin, et al. Virtual reality for enhancement of robot-assisted gait training inchildren with central gait disorders. **J Rehabil Med.** v. 43, n.6, p.9-493, May. 2011
- COLLANGE, Luanda André, et al. Desempenho funcional de crianças com mielomeningocele.**Fisioter. Pesqui.** v.15, n.1, p.58-63, 2008
- COPP AJ, et al. Spina bifida. Copp, **Nature reviews. Disease primers** . v.1, p.1-45, Jun,2015.
- CHRISTENSEN, Catie, et. al. Treadmill training for a child with spina bifida without functionalambulation. **Pediatr Phys Ther.** v. 26, n.2, p- 73-265, 2014
- FAÇANHA, Dilene Maria de Araújo. **Avaliação da Funcionalidade de crianças e Adolescentes com Mielomeningocele.** p. 106, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza,2015.
- GAIVA MAM; et al. Perfil Clínico Epidemiológico de Crianças e Adolescentes que vivem e convivem com espinha bífida. **Rev.Bras.Crescimento Desenvolvimento Humano.** v. 1, n. 21, p.99-110, 2011.

GROOT, Janke F de, et al. Randomized controlled study of home-based treadmill training for ambulatory children with spina bífida. **Neurorehabil Neural Repair**. v. 25, n.7, p.597-606, sep,2011.

JORDE, Lynn B.; CAREY, John C.; BAMSHAD, Michael J. **Genética médica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017

LIUSUWAN RA, Widman LM et al. Behavioral intervention, exercise, and nutrition education to improve health and fitness (BENEFIT) in adolescents with mobility impairment due to spinal cord dysfunction. **J Spinal Cord Med** . v. 30(1), p.26-119, 2007.

MACHADO, Francine Zillmer et al. Início da marcha na mielomeningocele: uma revisão integrativa. **Rev. Atenção. Saúde**, v. 17, n. 61, p. 93-104, jul./set., São Caetano do Sul, 2019 Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Saúde Brasil 2020/2021 : anomalias congênitas prioritárias para a vigilância ao nascimento / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis**. – Brasília : Ministério da Saúde, 2021. Disponível em:<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_anomalias_congenitas_prioritarias.pdf>. Acesso em 20 de julho de 2022.

Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: Sistema GRADE – Manual de graduação da qualidade da evidência e força de recomendação para tomada de decisão em saúde** – Brasília, 2014. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_metodologicas_sistema_grade.pdf>. Acesso em 10 de setembro de 2022.

MOERCHEN, Victoria A, HOEFAKKER, Heather L. Infants with spina bifida: immediate responses to contextual and manual sensory augmentation during treadmill stepping. **Pediatr Phys Ther**. v.25, n.1, p.36-45, 2013.

MOORE, Keith L. et al. **Embriologia básica**. Guanabara Koogan.. p. 368. Rio de Janeiro:2017

NORRLLIN, S, et al. Factors of significance for mobility in children with myelomeningocele.

Acta Paediatr, v.92, n.2, p.10-204, 2003.

- O'CONNELL, D G , et. al.Improvement in wheelchair propulsion in pediatric wheelchair users through resistance training: a pilot study. **Arch Phys Med Rehabil.** v. 76, n.4, p.72-368, 1995 PRISMA Flow Diagram 2020. **PRISMA Transparent Reporting OF Systematic Reviews And Meta-Analyses.** Disponível em: <https://Prisma-Statement.Org/>. Acesso em 23 de junho 2022.
- RAMOS, F. S. et al. Fatores que influenciam o prognóstico de ambulatório nos diferentes níveis de lesão da mielomeningocele. **Rev. Neuroc.**, v. 13, n. 2, p. 80-86, São Paulo, 2005.
- RAO, Smita, et al. Kinematics and Kinetics During Gait in Symptomatic and Asymptomatic Limbs of Children With Myelomeningocele. **J Pediatr Orthop.** v.32, n. 1, 2012.
- SCHOENMAKERS, Ma g c, et al. Determinants of functional independence and quality of life in children with spina bífida. **Clin Rehabil** , v.19,n.6,p.85-677, sep, 2005
- STEINHART, Shoshana, et al. Independence in self-care activities in children with myelomeningocele: exploring factors based on the International Classification of Function model. **Disabil Rehabil.** v. 40, n.1, p.62-68, Jan, 2016.
- TEULIER C, Smith BA, et al. Stepping responses of infants with myelomeningocele when supported on a motorized treadmill. **Phys Ther** . v. 89,n.1,p.60-72, 2009.
- WALKER JL, Ryan SW, et. al.Does threshold nighttime electrical stimulation benefit children with spina bifida? A pilot study. **Clin Orthop Relat Res** . v. 469, n.5, p.1297-301, 2011.
- WIDMAN, Lana M, et al. Aerobic fitness and upper extremity strength in patients aged 11 to 21 years with spinal cord dysfunction as compared to ideal weight and overweight controls. **J Spinal Cord Med.** v.30,n.1,p.88-96, 2006.