

**UniAGES
Centro Universitário
Bacharelado em Fisioterapia**

LUCILA SANTANA BATISTA

**EFICÁCIA DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS EM
PACIENTES PORTADORES DE MIELOMENINGOCELE**

**Paripiranga
2021**

LUCILA SANTANA BATISTA

**EFICÁCIA DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS EM
PACIENTES PORTADORES DE MIELOMENINGOCELE**

Monografia apresentada no curso de graduação do Centro Universitário AGES como um dos pré-requisitos para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Me. Fábio Luiz Oliveira de Carvalho

Paripiranga
2021

	Batista, Lucila Santana, 1999
	Eficácia das intervenções fisioterapêuticas em pacientes portadores de Mielomeningocele/ Lucila Santana Batista. – Paripiranga, 2021.
	66 f.: il.
	Orientador: Profº. Me. Fabio Luiz Oliveira de Carvalho
	Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – UniAGES, Paripiranga, 2021.
	1. Mielomeningocele. 2. Intervenções fisioterapêuticas. 3. Eficácia. I. Título. II. UniAGES.

LUCILA SANTANA BATISTA

**EFICÁCIA DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS EM
PACIENTES PORTADORES DE MIELOMENINGOCELE**

Monografia apresentada como exigência parcial para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia à Comissão Julgadora designada pela Coordenação de Trabalhos de Conclusão de Curso do UniAGES.

Paripiranga, 01 de dezembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Fabio Luiz Oliveira de Carvalho
UniAGES

Prof. Dalmo de Moura Costa
UniAGES

Profa. Giselle Santana Dosea
UniAGES

A Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado
chegar até aqui.

Aos meus pais, Edna e Cosme, razões de toda minha
dedicação e por nunca medirem esforços para que eu
pudesse realizar os meus sonhos.

As minhas irmãs, Maria Geovana e Gessica, por todo
incentivo e dedicação.

Ao meu namorado, Pedro Lucas, que esteve ao meu lado
durante essa jornada, sendo sempre meu companheiro.

A toda minha família e aos meus amigos, em especial,
aos que a universidade me proporcionou e que levarei
comigo para toda a vida.

AGRADECIMENTOS

Toda honra e gloria seja dada ao Senhor, pelo dom da vida, por sua fidelidade e por ter me proporcionado, hoje, estar realizando o sonho da tão esperada graduação. Sonho este que não seria possível sem a presença dele. O caminho percorrido foi difícil, com muitos altos e baixos, mas foi essencial para o meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço aos meus pais, Edna e Cosme, razões de toda minha dedicação em tudo, sendo bênçãos na minha vida, minha força, meu alicerce, estando sempre ao meu lado. Vocês se sacrificaram e se dedicaram para que eu tivesse a oportunidade de estudar e de ter uma boa formação profissional e pessoal, me incentivando e apoiando em toda a minha trajetória para nunca desistir dos meus sonhos. Além disso, não mediram esforços para proporcionar sempre o melhor para mim e para minhas irmãs. Obrigada meu pai e minha mãe! Sem vocês, nada disso seria possível. Eu os amo muito!

As minhas irmãs, Maria Geovana e Gessica, por sempre permanecerem ao meu lado, me incentivando e apoiando as minhas decisões e no que fosse preciso; por nunca duvidarem da minha capacidade de ser uma excelente profissional.

Ao meu namorado, Pedro Lucas, pelo companheirismo e por sempre incentivar o melhor em mim, estando ao meu lado em momentos bons e ruins, me ajudando no que fosse preciso, me deixando mais calma e mostrando que tudo ia ficar bem e que daria tudo certo.

Aos meus avós paternos, Maria e João Batista (em memória), que ao lado de Deus torcem por mim. Aos meus avós maternos, Josefa e Pedro, por todas as orações e amor.

Aos meus sogros, Jandira e Agnaldo, e a minha Cunhada, Agdy, pela preocupação com meus estudos e apoio durante toda essa jornada.

A toda minha família, tias, tios, primas e primos, em especial, a alguns as minhas tias: Neide, Railda e Edilma que sempre demonstraram um cuidado maior e atenção, se preocupando com o meu futuro. Ao meu tio Jaldemir Bezerra, por me incentivar a nunca desistir dos meus sonhos e dos estudos. Estendo também os

agradecimentos para a demais tias, Edivania, Lucélia, e aos meus tios, Tomaz, Lucas, Cristovão, Damião, Adelson, Nelson e Élson, que torcem muito por mim.

Aos meus amigos, em especial àqueles próximos a mim, que sempre estiveram por perto durante toda minha trajetória: Jessy, Carolaine, Andreza, Lucimaria, Lilian e Adson, sendo essenciais nessa jornada e em toda minha vida. As minhas comadres Irani e Marcela, por ter feito parte dessa luta, por ter me apoiado e torcido pela minha conquista.

Aos meus amigos que o UniAges me proporcionou e que pretendo levar comigo para o resto da vida a minha querida amiga Kethley que se tornou uma irmã durante toda minha graduação, as minhas amigas Elizana e Mariana, por todo carinho e por sempre estar ao meu lado nas minhas decisões, incentivando e ajudando. Por vocês tenho imensa gratidão e admiração, tanto como seres humanos quanto excelentes profissionais da Fisioterapia. Agradeço também a Ana Carla, Aline, Andreia, Juliana e Wackssia pela parceria de estágio clínico.

Ao meu coordenador e orientador, Fabio Luiz, pelo professor humano e de grande competência profissional, além da pessoa maravilhosa que muito admiro.

Ao Centro Universitário AGES que proporcionou a realização de um sonho, o Bacharelado em Fisioterapia, me tornando uma profissional a partir de grandes ensinamentos por professores de excelência.

Aos meus demais professores e brilhantes fisioterapeutas: Giselle Dosea, Elenilton Souza, Beatriz Benny, Tiago Zago e Maria Fernanda, pela contribuição na minha formação acadêmica e por compartilharem experiências da vida que levarei comigo como inspiração durante a minha trajetória como fisioterapeuta, me tornando uma profissional humana e de excelência.

Muito obrigada!

Ao cuidar de pessoas, desligue o automático e esteja 100% presente! Mostre ao paciente que ele é único e especial e vá além das tecnologias proporcionadas por um equipamento, pois para ser um bom profissional na área da saúde não basta conhecimento.

Iago Estéfano Brito da Silva

RESUMO

A mielomeningocele é caracterizada como uma malformação embrionária que ocorre no sistema nervoso central, nas primeiras quatro semanas de gestação. Ela ocorre por conta de uma falha no processo normal de fechamento do tubo neural. Também é conhecida como espinha bífida aberta, é uma malformação congênita na coluna vertebral. Acontece quando as meninges, raízes nervosas e medula ficam expostas, formando um saco nas costas do bebê, dentro deste estão expostos os tecidos e nervos, isso faz com que o mesmo esteja propenso a uma série de infecções. Nesse sentido, o presente estudo consiste numa revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa, realizada no Centro Universitário AGES, com estudos publicados entre os anos de 2010 e 2021, sendo consultados em bases de dados: LILACS, MEDLINE/PubMed, SciELO e Google Acadêmico. Cujo objetivo geral consiste em descrever a eficácia das intervenções fisioterapêuticas em pacientes portadores de Mielomeningocele. Para isso a análise de dados foi feita com material dos últimos 5 anos e foram selecionados 13 artigos para embasamento científico. A partir do que foi analisado, constatou-se que a fisioterapia tem o objetivo de promover o aprendizado das habilidades motoras, locomoção, ajustes posturais e trazer uma maior independência funcional, através da cinesioterapia, estimulação neuromuscular, facilitação neuromuscular proprioceptiva, uso do método pilates, enfim, todos os recursos fisioterapêuticos são eficazes para melhora da qualidade de vida dos portadores de Mielomeningocele, podendo auxiliar no desenvolvimento neuropsicomotor em relação a sua idade.

PALAVRAS-CHAVE: Mielomeningocele. Fisiopatologia. Atuação fisioterapêutica.

ABSTRACT

Myelomeningocele is characterized as an embryonic malformation in the central nervous system that occurs in the first four weeks of pregnancy. It occurs because of a failure in the normal process of closing the neural tube. Also known as open spina bifida, it is a congenital malformation of the spine. It happens when the meninges, nerve roots and spinal cord are exposed, forming a sac on the baby's back, inside the baby's tissues and nerves, this makes him prone to a series of infections. Under this light, this work consists of an integrative literature review of qualitative nature, performed at Centro Universitário AGES, with studies published between 2010 and 2021 being consulted in databases: LILACS, MEDLINE/PubMed, SciELO and Google Academic. The general objective is to describe the effectiveness of physical therapy interventions in patients with Myelomeningocele. For this, data analysis was performed with material from the last 5 years and 13 articles were selected for scientific basis. From the work analyzed, it was verified that physiotherapy aims to promote the learning of motor skills, locomotion, postural adjustments and bring greater functional independence, through kinesiotherapy, neuromuscular stimulation, proprioceptive neuromuscular facilitation, use of Pilates, finally, all physical therapy resources are effective in improving the quality of life of patients with Myelomeningocele, and may help in the neuropsychomotor development in relation to their age.

KEYWORDS: Myelomeningocele. Pathophysiology. Physiotherapeutic performance.

LISTAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Esquematização do processo de aquisição do corpus.....	46
Tabela 2: Dados analíticos das obras.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Placa Neural.....	19
Figura 2: Divisão do Sistema Nervoso.....	20
Figura 3: Neurulação.....	21
Figura 4: Graus de Disrafimos.....	24
Figura 5: Representações da craniorrasquisise, anencefalia, encefalocele e iniencefalia, respectivamente.....	26
Figura 6: Representações da espinha bífida oculta, espinha bífida cística, meningocele, mielomeningocele, respectivamente.....	26
Figura 7: Exame Ultrassonográfico.....	27
Figura 8: Sinal de banana.....	28
Figura 9: Imagem de RM, observando MMC com a seta vermelha e malformação de Chiari II associada com hidrocefalia na seta amarela; ecografia fetal apontando as anomalias.....	29
Figura 10: Hidrocefalia.....	33
Figura 11: Procedimento cirúrgico em que observa raízes nervosas (RN) emergindo de forma anterior do placódio neural (PN).....	35
Figura 12: Representação da técnica endoscópica utilizada para correção da mielomeningocele.....	37
Figura 13: Representação da correção cirúrgica da mielomeningocele dorsolombar com fechamento da dura-máter.....	38

Figura 14: Placódio fechado e dura-máter reconstituída, respectivamente.....38

LISTA DE SIGLAS

DENVER II	Developmental Screening Teste, 2nd edition
DFTN	Defeitos do Tubo Neural
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE/PuBmed	Medical Literatura Analysis and Retrieval System Online
MMC	Mielomeningocele
PEDI	Pediatric Evaluation Disability Inventory
PNTN	Programa Nacional de Triagem Neonatal
PN	Placódio Neural
RN	Raízes Nervosas
SCIELO	Scientific Eletronic Library Online

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 DESENVOLVIMENTO.....	18
2.1 Sistema Nervoso.....	18
2.1.1 Anatomia do Sistema Nervoso.....	19
2.1.2 Tubo Neural.....	21
2.2 Mielomeningocele.....	22
2.2.1 Definição.....	22
2.2.2 Etiologia.....	24
2.2.3 Fisiopatologia.....	25
2.2.4 Diagnóstico	27
2.3 Manifestações Clínicas.....	29
2.3.1 Níveis de Lesão.....	30
2.3.2 Complicações.....	32
2.4 Tratamento da Mielomeningocele.....	34
2.5 Atuação da Fisioterapia na Mielomeningocele.....	39
3 METODOLOGIA.....	45
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS.....	60

1. INTRODUÇÃO

A mielomeningocele (MMC) é caracterizada como uma malformação embrionária que ocorre no sistema nervoso central, nas primeiras quatro semanas de gestação. Ela ocorre por conta de uma falha na neurulação primária, que é conhecida como o processo normal de fechamento do tubo neural. Essa falha faz com que o embrião apresente uma abertura vertebral, cutânea, músculo-espinhal que fica aberta de maneira plana, que é denominado como placa neural ou placódio (BIZZI; MACHADO, 2012).

Os defeitos no fechamento do tubo neural, quando ocorrem na porção cranial, levam à encefale, anencefalia. Já, quando ocorrem na porção caudal, traz malformações conhecidas como espinha bífida que pode ser classificada como: oculta ou fechada e aberta. A espinha bífida aberta é representada pelo mielomeningocele em que acontece a exposição do tecido nervoso pode ser coberto por uma fina camada epitelial (denominada líquor) que não oferece barreira de proteção contra o meio externo. Já na fechada, o defeito é coberto por tecido cutâneo, representado pela meningocele, lipomas lombossacros, diastematomyelia, seio dérmico e mielocistocele (BIZZI; MACHADO, 2012).

A MMC também é conhecida como espinha bífida aberta e acontece quando as meninges, raízes nervosas e medula ficam expostas fazendo um saco nas costas do bebê, dentro do saco estão expostos os tecidos e nervos, isso faz o mesmo esteja propenso a uma série de infecções (SILVA; HENTSCHKE, 2018).

A classificação da MMC ocorre diante dos níveis funcionais em relação ao comprometimento neurológico, que pode ser: torácico, lombar alto, lombar baixo e sacral. O nível torácico tem como característica a ausência de movimento ativa nos membros inferiores. O nível lombar alto tem funcionalidade nos músculos adutores dos quadris, quadríceps e psoas. O nível lombar baixo possui função dos músculos flexores mediais dos joelhos, tibial anterior, glúteo médio. Enquanto o nível sacral, além dos músculos citados acima, pode ter atividade do tríceps para flexão plantar (SCONTRI *et al.*, 2019).

O perfil epidemiológico da MMC possui uma heterogeneidade em cada parte do mundo. Existe uma prevalência de 0,4 para mil habitantes nascidos na Finlândia, enquanto nos Estados Unidos é de 1 para cada mil nascimentos. No Brasil, os dados

disponíveis apontam para uma taxa que varia de 0,83 para cada mil nascimentos e pode chegar a 2,8 para cada mil nascimentos. Sendo que a MMC representa cerca de 98% das patologias espinhais congênitas abertas (BARROS *et al.*, 2017).

Estima-se que aproximadamente 500.000 crianças nascidas no mundo possuem defeitos no tubo neural, sendo a segunda causa de malformações, depois das cardiopatias congênitas. Também é considerada a MMC como a primeira causa de morte em crianças com menos de 1 ano de idade. Tem incidência de 1 a 8 casos para 10.000 nascidos vivos e é considerado o maior problema de saúde que pode ser evitado (FONSECA ORTEGA, 2021).

A MMC com sua fisiopatologia é considerada como uma grande morbidade, diante do nível de comprometimento que acontece. A sobrevivência dentro do primeiro ano de vida chega a cerca de 87% de 78% dos nascidos que sobrevivem até os 17 anos. Porém, durante a idade adulta, possui uma mortalidade e morbidade alta, apresentando comprometimentos funcionais. A hidrocefalia é a alteração mais frequente, ocorre em 80% dos casos (MARQUES, 2014).

Levando em consideração que a MMC é oriunda de um fechamento anormal do tubo neural, uma das causas do desenvolvimento dessa patologia é a deficiência de ácido fólico dentro da dieta materna. Outras causas são os fatores genéticos que possuem ligação com o transporte de vitamina B12, processos de metilação e metabolismo do folato (FONSECA ORTEGA, 2021).

A criança portadora de mielomeningocele apresenta deformidades dos membros e da coluna vertebral, incapacidades crônicas graves, tais como: paralisia dos membros inferiores; hidrocefalia; dificuldade de aprendizagem; disfunção vesical, intestinal e sexual. As complicações mais frequentes são a hidrocefalia, a infecção urinária e as deformidades, além de prejuízos no crescimento, denominado como déficit de estatura, presença de contraturas e escoliose (VOLMER; FUNKLER; PAZ, 2016).

A mielomeningocele é uma patologia complexa que acomete vários órgãos. Possui etiologia um pouco desconhecida e sugere-se ser uma patologia multifatorial. Seu diagnóstico é feito logo no período pré-natal, através do exame conhecido como ultrassonografia morfológica. Após a identificação é feita a cirurgia para que ocorra a preservação da função neurológica remanescente e também a prevenção de infecção, a exemplo da meningite (NOYAMA; FERNANDES; GALLOTTINI, 2015).

Vieira *et al.* (2021) discorre que a mielomeningocele tende a acontecer durante o primeiro trimestre de gestação reduzida, por conta da carência de ácido fólico, bem como pela suplementação periconcepcional. A doença traz o aparecimento do defeito no fechamento do tubo neural e o diagnóstico pode ser feito pela presença de alfafetoproteína na corrente sanguínea da mãe, mas não é específico, por isso a ultrassonografia é o exame primordial.

De antemão, a causa mais comum da mielomeningocele é a espinha bífida, ela pode ser classificada como oculta ou cística. Sendo que a criança tende a apresentar alterações, como: deformidades nos membros inferiores, coluna vertebral, sexual, intestinal; e também tende a desenvolver alguns transtornos sociais, emocionais e psicossociais (CARM; LIMA, 2019).

Com a tecnologia avançada na área da Medicina sobre a MMC, atualmente, pode ser realizada a cirurgia intrauterino entre a décima nona semana e vigésima sétima semana de gestação. Tal cirurgia envolve uma equipe multidisciplinar, com cirurgião pediátrica, neurológica e uma equipe de enfermagem. Caso não seja feita a cirurgia fetal, a correção só será feita a partir o nascimento. Sendo assim que o recém-nascido que passa por uma cirurgia neurológica necessita de cuidados específicos e intensos (VIEIRA *et al.*, 2021).

De acordo com Marques (2014), o fechamento do tubo neural através da cirurgia deve ocorrer dentro de 48 horas após o nascimento, para reduzir os riscos de infecções. A cirurgia pré-natal promove a correção e traz benefícios, como: a reparação, para que ocorra um melhor desenvolvimento normal do sistema nervoso durante a fase uterina. Em relação ao caso de hidrocefalia, é necessário a intervenção com neurocirúrgicas para colocação de derivação ventricular peritoneal, que é colocação de shunt, e consiste em uma drenagem líquórica constante.

As crianças e adolescentes que são portadores de mielomeningocele precisam de um grande processo de reabilitação, além de um acompanhamento com vários especialistas, com objetivo de diminuir as possíveis complicações advindas do tratamento adequado. Além disso, é importante a orientação para os cuidados com os familiares da criança, bem como do adolescente para prevenir mais agravos e melhorar a qualidade de vida desses pacientes (FIGUEIREDO, 2014).

O prognóstico funcional e da marcha do portador dessa patologia depende diretamente do nível de lesão, da presença de deformidades ortopédicas, de alterações cognitivas e de obesidade. Sendo que, no nível torácico e lombar alto, a

funcionalidade em relação a deambulação em curtas distâncias com uso de órtese longas nos membros inferiores e andadores, porém utilizam a cadeira de rodas no início da adolescência. No nível lombar baixo, portadores conseguem deambular com órteses nos membros inferiores e muletas canadenses. No nível sacral realizam a deambulação com órtese suro-podálica (SCONTRI *et al.*, 2019).

Desse jeito, as crianças e adolescentes portadores de MMC devem, antes da fisioterapia, avaliar o desempenho funcional diante dos diferentes níveis de lesão através do Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (Pediatric Evaluation Disability Inventory) PEDI. Essa escala mede as habilidades funcionais e dita as necessidades de assistência para atividades de vida diária, ela contém três domínios (autocuidado, mobilidade e função social), com 197 itens e pontuação de 0- incapaz e limitado para executar e 1-capaz de executar (FERREIRA *et al.*, 2018).

Outra escala utilizada para avaliar o nível motor e sensitivo da lesão é a Classificação Neurológica de Lesão da Medula Espinha da Associação Americana de Lesão Medular (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury). Dentro do exame sensorial deve-se testar os 28 dermatômeros de cada lado do corpo, já o exame motor deve testar a força de 0 a 5 através das pontuações dos dermatômeros para gerar um escore motor total. A classificação da lesão diante da pontuação motora e sensorial é feita de A a D. Sendo que “A” significa perda completa da função sensorial ou motora e “D” significa função motora abaixo do nível da lesão está preservada (FERREIRA *et al.*, 2018).

A fisioterapia para pacientes portadores de MMC é importante e necessária para minimizar as alterações e comprometimentos oriundos dessa patologia. O profissional deve promover o desenvolvimento mais perto do normal, mesmo diante das limitações neurológicas, com objetivo maior de atingir o máximo de independência funcional, promover as habilidades físicas para aquisição de mobilidade, independência, deambulação e a prevenção de outras deformidades (NASCIMENTO *et al.*, 2016).

O tratamento fisioterapêutico deve fortalecer os músculos dos membros superiores, tronco e membros inferiores. Os recursos utilizados são hidroterapia em água aquecida e os exercícios através do método halliwick, bad ragazz e método watsu. O que proporciona alívio ao espasmo muscular, melhora a circulação sanguínea, fortalece os músculos e aumenta a amplitude de movimentos. A

cinesioterapia de maneira passiva ou ativa melhora a funcionalidade, fortalece e aumenta a mobilidade.

A equoterapia, através do uso do cavalo, é eficaz para reproduzir os movimentos pélvicos e isso instiga a tônus muscular e a produção de endorfina. A estimulação precoce também pode ser usada para desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor, através de estímulos para aquisição de novas habilidades com manipulações, exercícios para reequilíbrio dos músculos, alongamentos, massoterapia e mobilizações intra-articulares (VEIGA, 2013).

Diante do exposto, percebe-se que o tema desenvolvido no presente estudo foi escolhido devido a uma escassez dentro da literatura sobre a mielomeningocele e os recursos fisioterapêuticos utilizados, como também sobre a atuação do profissional de fisioterapia, sendo que a fisioterapia desempenha papel primordial para melhora do desempenho motor e da funcionalidade do portador diante do seu nível de lesão.

Nesse sentido, o objetivo geral é descrever a eficácia das intervenções fisioterapêuticas em pacientes portadores de Mielomeningocele. E os objetivos específicos são: identificar o desenvolvimento do sistema nervoso e os defeitos no tubo neural dos portadores; discorrer sobre as manifestações clínicas da Mielomeningocele; e abordar as intervenções fisioterapêuticas em pacientes portadores de mielomeningocele.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1. Sistema Nervoso

O Sistema Nervoso é caracterizado como um sistema regulatório, sendo que mesmo é originado do ectoderma neural, que vão formando células neurais neuronais (neurônios) e as não neuronais que são as neuroglias. É dividido em Sistema Nervoso Central e Sistema Nervoso Periférico. São cerca de 1 a 2×10^{11} neurônios que são interconectados e distribuídos entre esses dois sistemas (SANTOS, 2015). De acordo com Alves (2015), esse é o sistema mais complexo e o menor conhecido do homem, sendo que sua estrutura e atividades são interligados em todos os aspectos da vida. Tem a função da atividade mental, incluindo o pensamento, a consciência, a memória, as ações, os sentimentos e também as emoções.

Dentro desse sistema ocorre a homeostase que transmite um elevado nível de atividades reguladoras e coordenadoras do sistema nervoso, depende da sua capacidade para interpretar, detectar e responder as mudanças. Os receptores sensoriais acabam por monitorizar o olfato, tato, temperatura, luz, som, pH dos líquidos, dor, som e outras situações. As informações são transmitidas pelos receptores sensoriais, nervoso ao encéfalo e medula espinal, que avaliam as condições de fora e dentro do organismo (ALVES, 2015).

Vale salientar que o sistema nervoso é dotado de uma capacidade de adaptação aos estímulos, sendo que as áreas mais estimuladas possuem vias de transmissão sinápticas mais rápidas e eficientes. Cada local dentro do cérebro, deve completar a maturação mielínica em diferentes períodos. Sendo que a mais alta intensidade ocorre na infância e tem seu grau completo de maturação aproximadamente aos 30 anos (MARTINS, 2020).

Sabe-se que as malformações congênicas são as anomalias funcionais e estruturais que ocorrem durante o desenvolvimento fetal, por conta de causas genéticas, ambientais ou até mesmo desconhecidas. Os defeitos que ocorrem no fechamento do tubo neural no prosencefalo, cerebelo, tronco cerebral, falha na neurogênese, diferenciação neuronais e migração (PANTE *et al.*, 2011).

2.1.1 Anatomia do Sistema Nervoso

O sistema nervoso central tem origem na placa neural, dentro de uma área que fica no ectoderma embrionário, espessa de maneira plana. Assim, o tubo neural é formado pelo notocorda e pelo mesoderma paraxial que juntamente com o ectoderma subjacente irá alterar a placa neural. Essa placa vai se diferenciar no Sistema Nervoso Central e também com a composição no encéfalo e a medula espinhal (TORTORELI, 2012).

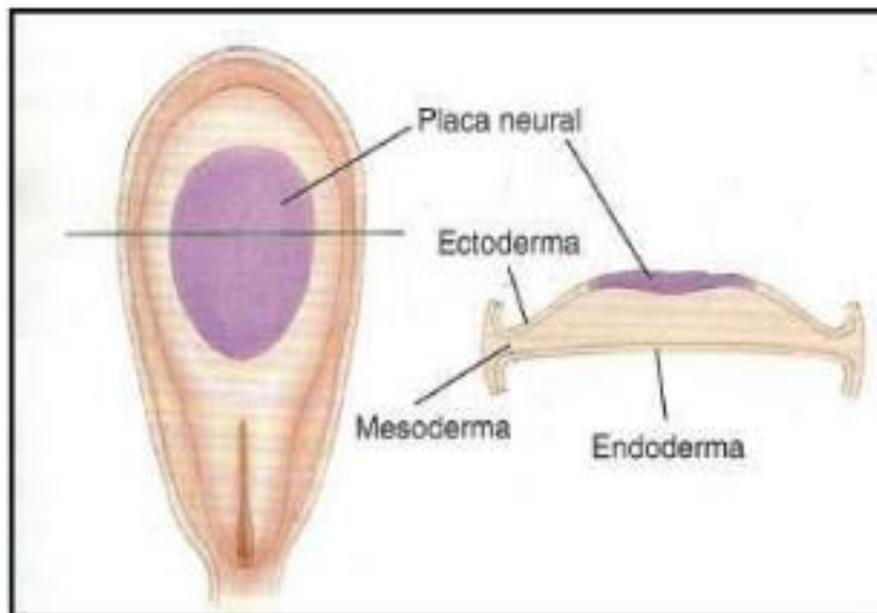


Figura 1: Placa Neural
Fonte: TORTORELI, 2012.

O sistema nervoso central começa com a placa neural, como foi citado acima. Nessa placa começa se espessar e a formação do ectoderma superficial (localizado na região dorsal do embrião) que com seu espessamento, surge a placa neural embrionária de forma alongada e elíptica ou também conhecida de como placa neuroectodérmica. O mesoderma também é formado do espessamento da placa neural e forma o sulco neural, que vai começar a formar as pregas neurais que vão originar as estruturas anatômica do tronco encefálico, medula espinhal e forma o sistema nervoso periférico (MOREIRA, 2017). Esse sistema é formado pelo encéfalo e medula espinhal, com peso de 1.200 a 1.500 gramas, e responsável por processar as informações e os comportamentos.

O Sistema Nervoso Periférico, por sua vez, tem uma rede de comunicações com os tecidos corporais, através de gânglios, terminações nervosas e nervos, para detectar estímulos e conduzir informações pelo organismo e a ativação dos efetores (SANTOS, 2015). Além desses, há, ainda, o Sistema Nervoso Autônomo, que tem o objetivo de transmitir os potenciais de ação do sistema nervoso central para músculo liso, cardíaco e glândulas. É definido como sistema nervoso involuntário ou vegetativo para controlar os órgãos-alvo, é inconsciente, tem dois neurônios entre o sistema nervoso central e os órgãos efetores. Ele divide-se em simpático e parassimpático. O simpático prepara o corpo para ação e o parassimpático regula o repouso e as funções vegetativas (ALVES, 2015).

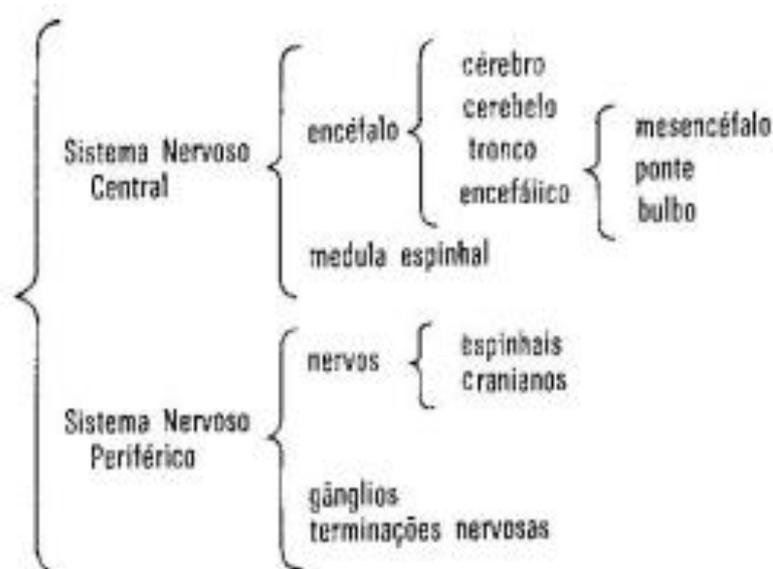


Figura 2: Divisão do Sistema Nervoso
Fonte: FILHO, 2019.

Os nervos podem ser divididos do ponto funcional em terminações nervosas que são de dois tipos: a) sensitivas ou aferentes, ligadas aos cinco sentidos; b) motoras ou eferentes, uma resposta a estímulos emitidos pelo SNC. Para o presente estudo, a formação reticular tem importância pelos seguintes aspectos fundamentais: 1) É o lugar preferencial das informações que chegam do organismo; 2) É o lugar onde se faz a síntese de ação e reação do nosso Sistema Perceptivocognitivo; 3) Tem conexões com o cérebro, projetando fibras para todos os córtices cerebrais por via talâmica e extratalâmica. Tem conexões por via ascendente, ativando todos os córtices. Os córtices cerebrais e o hipotálamo enviam fibras descendentes à formação reticular; 4) A conexão extratalâmica que chega do cérebro visceral através do nervo vago até o núcleo do trato solitário na formação reticular e dali parte para o córtex frontal, sem passar pelo tálamo, é fundamental para o processo perceptivo-cognitivo. (FILHO, p. 118, 2019).

2.1.2 Tubo Neural

O tubo Neural tem suas bordas dorsais formadas pela crista neural, que é uma população de células. Dentro do processo de neurulação, que começa na ectoderme, ocorre a diferença entre o ectoderma não neural e o ectoderma neural, que formam a borda da placa neural. A ectoderme neural aproximando-se das bordas das placas neurais virão até a crista neural, quando se fecha, forma o tubo neural. Sendo que a crista neural se modifica em epitélio-mesenquimal, que se desprendem do dorso do tubo neural e migram até seu destino (SILVA, 2016).

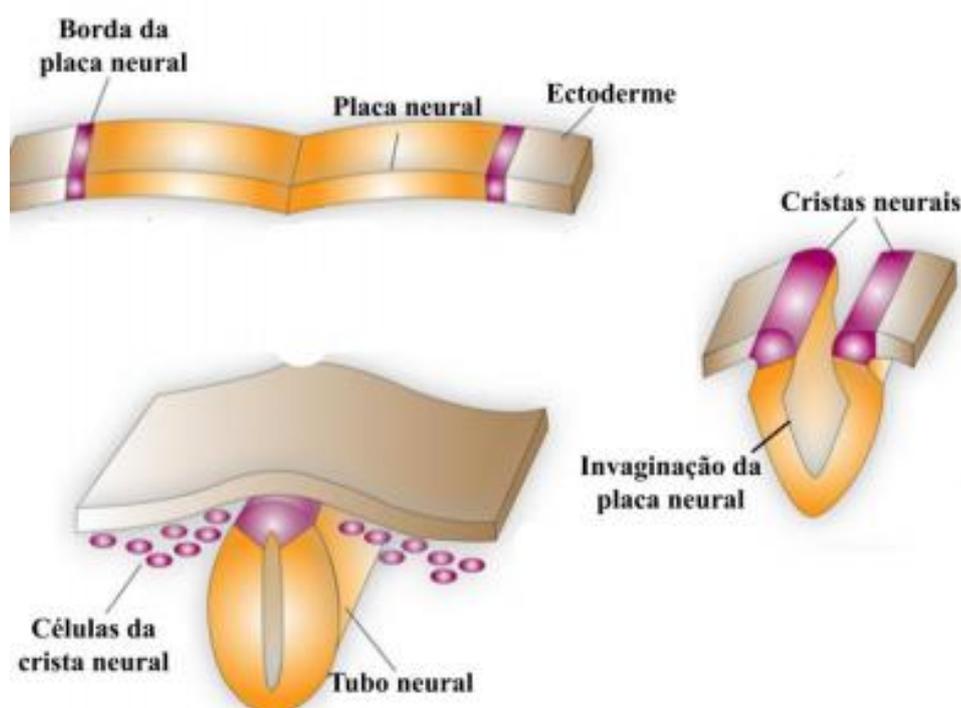


Figura 3: Neurulação
Fonte: PESCADOR, 2016.

A formação do tubo neural ocorre pela neurulação primária, citada acima, em que as células do ectoderma se transformam em seu formato e tornam-se alongadas, possibilitando a formação da placa neural, dando sequência para formar o suco e a goteira neural que auxiliam no fechamento do tubo neural. Essa neurulação é responsável por organizar a região anterior do tubo neural. Já a neurulação secundária ocorre na região caudal do tubo neural e se forma com um cordão de células mesenquimais, que produzirão pequenas cavidades para formar o canal

central do tubo neural. Em resumo, a neurulação primária forma o encéfalo e uma enorme parte da medula espinhal, enquanto a neurulação secundária forma os segmentos inferiores da medula (CECCHINI, 2013).

Quando ocorre o fechamento do tubo neural, sua parede é formada por uma camada de células neuroepiteliais, formando, assim, um epitélio pseudo-estratificada. Nele os núcleos das células, colocadas em diferentes alturas, dão impressão que o tubo é composto por muitas camadas celulares. Essas células neuroepiteliais irão originar os neurônios e as células da glia (CECCHINI, 2013).

Os defeitos do tubo neural levam a má formação congênita que acontece na fase inicial do desenvolvimento do feto, sendo que o tubo neural é uma estrutura que vai originar o cérebro e a medula espinhal. O fechamento precoce tende a levar o aparecimento da espinha bífida e quando ocorre de maneira tardia tem como consequência a anencefalia (MATSUBARA, 2011).

2.2 Mielomeningocele

2.2.1 Definição

A Mielomeningocele, também conhecida como espinha bífida, é considerada uma malformação embrionária que acontece no sistema nervoso central, isso acontece por volta da quarta semana de gestação, oriunda de uma falha no fechamento do tubo neural. É vista como a segunda causa de deficiência do aparelho locomotor em crianças, sendo que tem influências dos fatores genéticos, nutricionais e alimentares. Esse é um tipo de espinha bífida que além de afetar as meninges, medula e nervos, são expostos nas costas do recém-nascido (LIMA *et al.*, 2019).

No Brasil, essa anomalia é a segunda causa de mortalidade infantil, e responsável por 11,2% desses óbitos. É um problema emergente da saúde dentro dos países em desenvolvimento. Segundo aborda a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 276 mil recém-nascidos morrem, por ano, nos primeiros 60 dias de vida. Sendo que essa deficiência crônica tem um grande impacto na vida do portador, familiares e sistema de saúde (FIGUEIREDO *et al.*, 2019).

Os defeitos de fechamento do tubo neural são considerados como três quartos das malformações do tubo neural, que acontece na quarta semana de gestação e envolve uma variabilidade de anormalidades. Sendo que toda as malformações congênitas são caracterizadas como modificação no processo de desenvolvimento embrionário dentro do nascimento ou não, e traz defeitos morfológicos, funcionais ou estruturais de órgãos, componentes celulares e células (FIGUEIREDO *et al.*, 2019).

A Mielomeningocele, como já foi citado, é uma malformação multifatorial, acarretada por fatores ambientais e genéticos. Corresponde a cerca de 75% dos casos dos defeitos dos tubos neurais, afeta a coluna vertebral e leva a outros defeitos como: encefalocele e anencefalia. Afeta também a região da medula espinhal e possui influência no desenvolvimento funcional dos membros inferiores (CAMPOS; SOUTO; MACHADO, 2021). Essa é uma das patologias oriundas dos defeitos do tubo neural, levando o fechamento anormal das dobras neurais, entre a terceira e quarta semana do desenvolvimento embrionário. Sendo que isso influencia na indução e morfogênese para os arcos vertebrais, além disso causa lesão a medula espinhal, raies nervosas e também a integridade da pele (FONSECA; ORTEGA, 2021).

De fato, essa patologia consiste na falha no fechamento do tubo neural, como já explanado anteriormente. Ela gera uma deficiência crônica dentro do aparelho locomotor e começa o início da fase embrionária. Além disso, possui diferentes graus de incapacidade e envolve disfunções neurológicas, tais como: hidrocefalia; e dificuldade no sistema urinário, intestinal e locomotor. (MACHADO *et al.*, 2019).

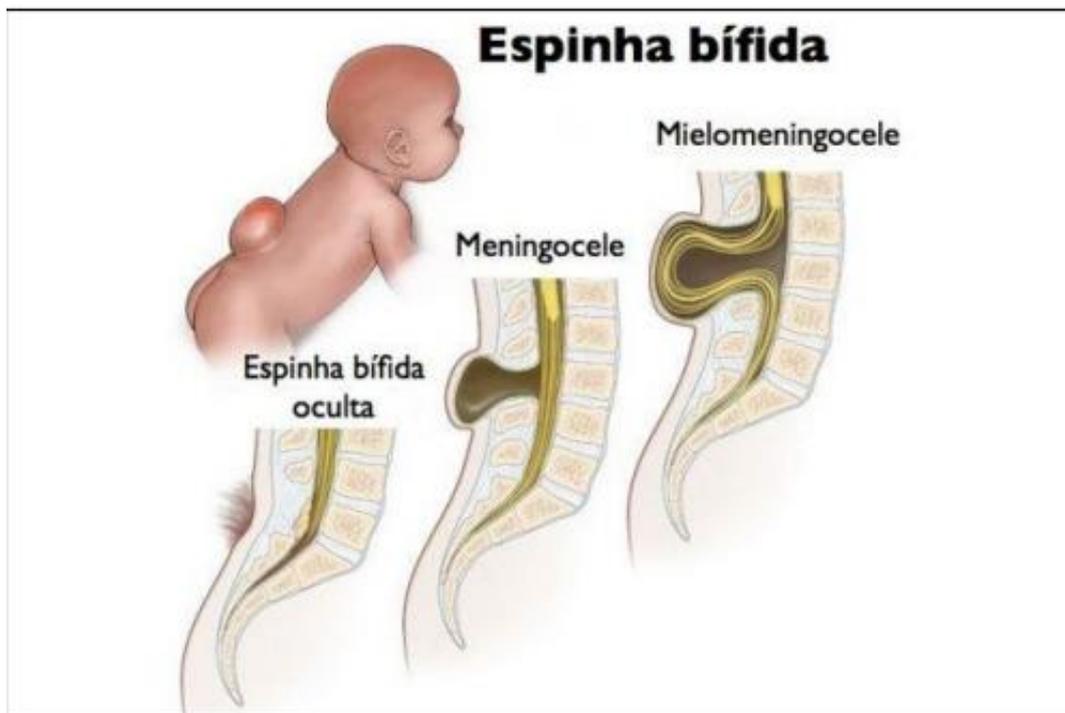


Figura 4: Graus de Disrafimos
Fonte: FERNANDES, 2019.

2.2.2. Etiologia

Como já citado, a mielomeningocele é causada pelo fechamento anormal das dobras neurais, o que altera a fusão normal do neuroporo caudal que deve fechar aos 26 dias de gestação. Sabendo que uma das causas está ligada ao desenvolvimento da patologia é a deficiência de ácido fólico na dieta ou por fatores genéticos com relação aos transportes de vitamina B12 que a ocasionam (FONSECA; ORTEGA, 2021). Além do metabolismo do folato e os processos de metilação, também são causas para seu desenvolvimento as modificações do gene que codifica MTHFR ainda altera a conversão do ácido fólico encontrado na dieta em maneira ativa, não leva a modificação da homocisteína em metionina, favorecendo para o desenvolvimento dos defeitos do tubo neural (FONSECA; ORTEGA, 2021).

Os fatores de risco são: a história familiar, que aumenta o risco de 3 a 8% para um irmão afetado; a ingestão inadequada do ácido fólico que durante ou antes da gravidez só eleva em duas a oito vezes; mulheres com diabetes pré-gestacional tem o dobro de risco, o que se associa com a concentração de sangue de glicose dentro

dos primeiros trimestres; além disso, o uso de ácido valpróico ou carbamaepina que elevam o risco para 1 a 2%.

A etiologia da mielomeningocele é multifatorial. Muitos estudos epidemiológicos evidenciaram significativamente a associação de baixas condições socioeconômicas, baixa escolaridade dos pais, idade materna inferior a 19 anos e superior a 40 anos, origem hispânica, exposição à hipertermia no início da gestação, hiperglicemia ou diabetes, obesidade materna, medicamentos antagonistas do folato e anticonvulsivantes com risco aumentado de gestações com defeitos de fechamento do tubo neural, dentre eles a mielomeningocele. Todas essas observações parecem convergir para um ponto comum que é a via metabólica do ácido fólico e da glicose, nos quais agentes externos ou ambientais dividem efeitos com fatores genéticos. O metabolismo do folato regula uma complexa rede de vias biológicas básicas vitais para o crescimento, diferenciação e proliferação celular. Esses processos incluem o metabolismo da metionina, transulfuração, síntese de purinas e pirimidinas, síntese de serina/glicina, metilação biomolecular, síntese de lipídios de membrana e metabolismo de drogas. A formação do tubo neural consiste numa atividade metabólica intensa na qual a participação sincronizada de seus componentes é requerida e onde a ação anormal de um gene ou um cofator dessa via afetaria o balanço dos processos metabólicos mencionados, resultando em falha no fechamento apropriado do tubo neural. (BIZZI; MACHADO, p. 140, 2012).

2.2.3 Fisiopatologia

Sebe-se que a Mielomeningocele é uma protrusão da medula espinhal e das meninges por conta da falha óssea, denominada espinha bífida, e que a protrusão deve conter no interior da sua bolsa as meninges, raízes nervosas e a medula espinhal que estão envolvidas no líquido. Sendo que esse defeito é definido por causa da ausência de processos espinhosos, alargamento do canal vertebral e lâminas (FERNANDES, 2019).

Como a medula espinhal fica na parte inferior do canal vertebral, diante dessa patologia, suas raízes nervosas vão herniar de maneira horizontal nos canais de conjugação, em vez de ir para baixo, levando a uma série de distúrbios neuromusculares e malformações que ocorrem abaixo do nível da protrusão formada pela mielomeningocele (FERNANDES, 2019).

Os defeitos no fechamento do tubo neural são imperfeições no desenvolvimento fetal que são divididos em: craniosquise e espinha bífida. Essa má formação do crânio denomina-se craniosquise e é subdividida em: craniorrasquisquise que ocorre pela exposição do líquido amniótico e tem a necrose do cérebro e da

medula; anencefalia na que não ocorre o desenvolvimento do tubo neural dentro do encéfalo; encefalocele que se caracteriza como protusão meníngea por não fechamento de ossos do crânio; e a iniencefalia que é a retroflexão da cabeça. O não fechamento oriunda a espinha bífida que apresenta como oculta quando tem defeitos do arco vertebral evidenciando lipomas lombossacos e de modo aberto conhecido como meningocele que é a profusão de meninges, e a mielomeningocele que se caracteriza uma bolsa com fina camada de tecido epitelial contendo medula espinhal, líquido cefalorraquidiano e meninges (OLIVEIRA, 2017).

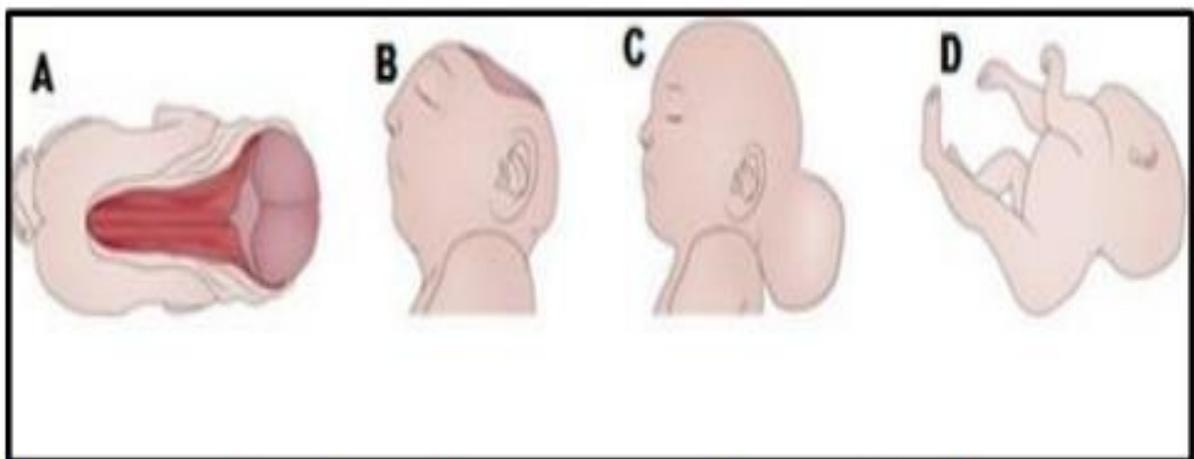


Figura 5: Representações da craniorraquisquise, anencefalia, encefalocele e iniencefalia, respectivamente

Fonte: OLIVEIRA, 2017.

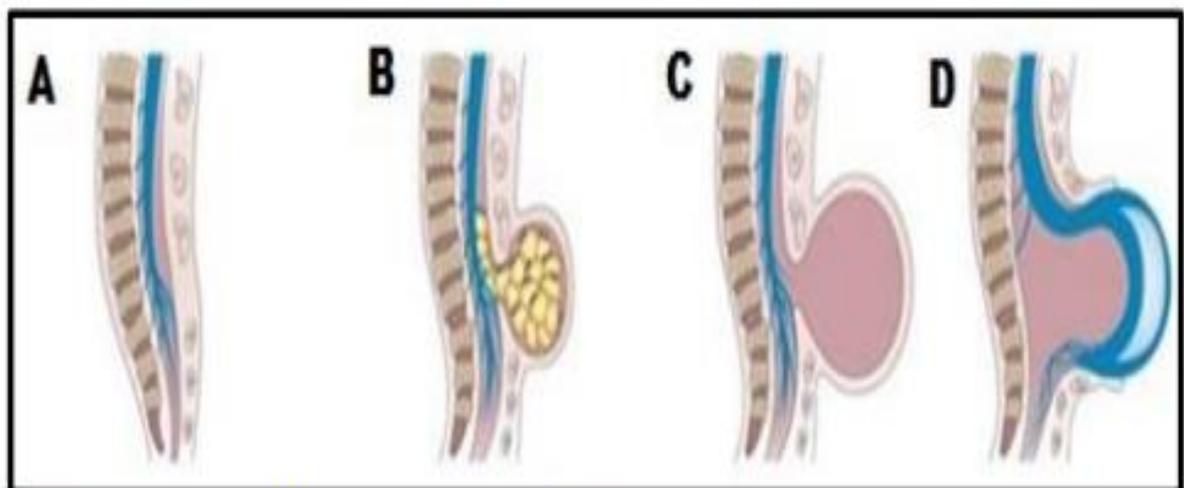


Figura 6: Representações da espinha bífida oculta, espinha bífida cística, meningocele, mielomeningocele, respectivamente.

Fonte: OLIVEIRA, 2017.

2.2.4 Diagnóstico

O pré-natal, como sempre, é bastante crucial para diagnosticar patologias no bebê. É responsável pelo rastreamento, avaliação dos riscos e diagnóstico de defeitos no tubo neural. Desse modo, o governo implantou o Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN) dentro do Sistema Único de Saúde (SUS) que tem o objetivo de promover o tratamento adequado e o acompanhamento médico para os defeitos do tubo neural (CAMPOS; SOUTO; MACHADO, 2021). Além disso, a OMS recomenda que, na assistência pré-natal, seja ofertado para gestante suplemento de ácido fólico com dosagem de 0,4 mg/dia e, quando a gestante tiver histórico de gestação anterior com defeitos do tubo neural, é recomendado a dose de 4 mg/dia dois meses antes da concepção, por toda a estação durante o primeiro trimestre (CAMPOS; SOUTO; MACHADO, 2021).

É no exame ultrassonográfico que se observam os sinais indiretos do crânio e no cerebelo, através do sinal do limão e banana. O exame direto na medula visa determinar o nível da lesão e tem uma exatidão de 38%. O exame deve acontecer no primeiro trimestre para identificar as malformações severas, identificando a lesão medular. A ressonância magnética traz informações como anomalias do sistema nervoso central e correlaciona os achados anormais com fatores prognósticos (HERRERA, 2014).

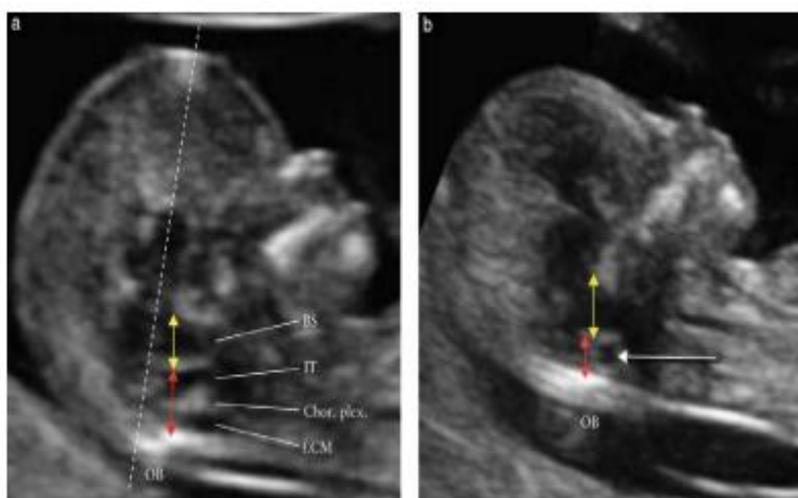


Figura 7: Exame Ultrassonográfico
Fonte: HERRERA, 2014.

Os exames feitos no pré-natal são: o alfa-feto primária materna que dosa o sangue materno de maneira ideal entre 16 a 18 semanas de gestação, podendo ser feito entre 14 e 21 semanas, tem eficácia de 75% dos casos de DFTN; a ultrassonografia de alta resolução, com eficácia em 100% dos casos precoces, entre 10 a 12 semanas de gestação, com identificação do nível que pode ser equivocada em 40%. Enquanto a hidrocefalia pode ser visualizada, tendo em 80% alteração do formato craniano com protusão da região frontal, conhecido como sinal de limão e a Chiari que ocorre me 93% dos casos com cerebelo rechaçado na superfície do tentório com redução do volume da fossa posterior conhecida como sinal de banana (VIEIRA, 2013).

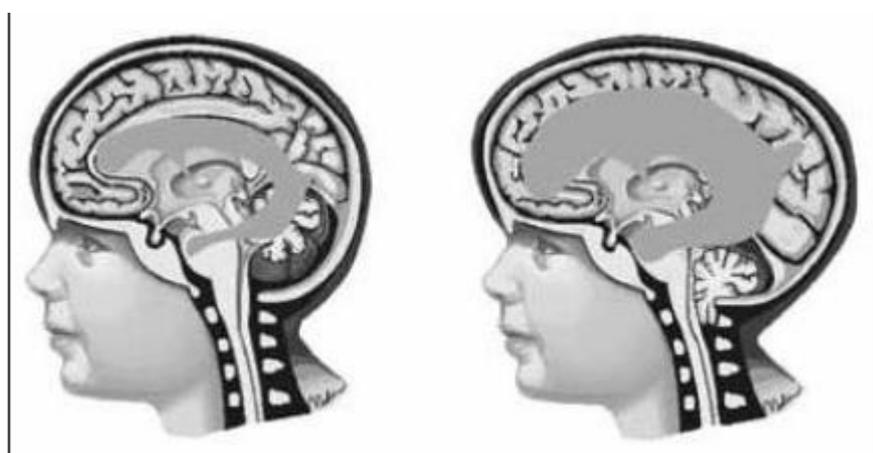


Figura 8: Sinal de banana
Fonte: VIEIRA, 2013.

A ecografia fetal de alta resolução é considerada 100% eficiente para a triagem pré-natal dos DFTN, a primeira deve ser feita entre 11 e 13 semanas, pode detectar o sinal de limão e o sinal de banana. A ressonância magnética dentro do pré-natal é um exame de imagem invasivo, sendo considerado uma alternativa para casos em que a ultrassonografia de alta resolução não fornece os dados necessários para diagnosticar. A Ressonância magnética dentro da detecção da MMC deve ser usada juntamente com os exames ecográficos fetais. Além disso, tem a amniocentese que identifica a dosagem de alfa-fetoproteína e de acetilcolina dentro do líquido amniótico, dento acurácia de 99% de certeza, é a única que oferece informações sobre as condições bioquímicas e citogenéticas fetais, sendo realizado ente 15 a 20 semana, visto como o tempo preciso para formação do volume adequado para o líquido amniótico (BIZZI; MACHADO, 2012).

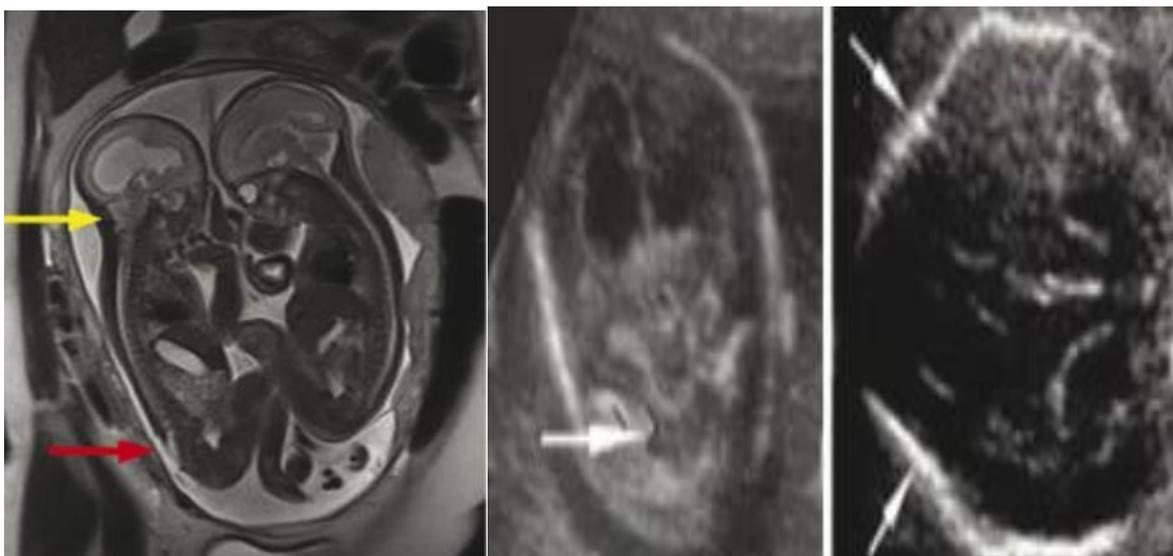


Figura 9: Imagem de RM, observando MMC com a seta vermelha e malformação de Chiari II associada com hidrocefalia na seta amarela; ecografia fetal apontando as anomalias
Fonte: BIZZI; MACHADO, 2012

2.3 Manifestações Clínicas

Sabe-se que as crianças portadoras de Mielomeningocele tendem a possuir um grande número de anomalias, citadas como malformações. Dentre elas estão as alterações vertebrais que envolvem a falta de processos espinhosos e das lâminas vertebrais rudimentares ou ausentes; diminuição do tamanho anteroposterior dos corpos vertebrais; presença de hemivertebbras com graus inúmeros de fusão de corpo vertebrados junto com processo transversos (BIZZI; MACHADO, 2012). Além dessas alterações, nota-se a presença da malformação de Chiari tipo II e a hidrocefalia, sem esquecer da dilatação do sistema ventricular, no caso da hidrocefalia também percebe a hipertensão intracraniana e a dilatação ventricular progressiva que necessita da colocação de válvula de derivação ventrículo-peritoneal em aproximadamente cerca de 80 a 90% das crianças (BIZZI; MACHADO, 2012).

Outra patologia que acompanha a mielomeningocele é a hidrocefalia congênita, caracterizada como a alteração na drenagem do líquido, por conta da protrusão do tecido nervoso central e levando a herniação do tronco cerebral e do assoalho do quarto ventrículo para o canal cervical medular; o que necessita de procedimento cirúrgico para derivação liquórica e do controle também da pressão intracraniana. Outras anomalias são as deformidades esqueléticas, a presença do pé torto e a

luxação de quadril, logo quando o bebe nasce, sem esquecer das hipercifoses e das escolioses (BERGAMASCHI *et al.*, 2012).

Apesar de estar presente anatomicamente em virtualmente todos os pacientes com MMC, muitos são assintomáticos ou oligosintomáticos. Entre 29 a 76% desenvolvem manifestações clínicas significativas, porém geralmente transitórias (20) . A sintomatologia depende da idade; recém-nascidos e lactentes apresentam mais frequentemente neuropatias cranianas baixas, disfunções da deglutição (disfagia neurogênica) e respiratórias (apnéia, cianose, estridor laríngeo), enquanto crianças mais velhas apresentam mais comumente cefaleia, cervicalgia, sinais cerebelares, fraqueza em membros superiores e espasticidade, sendo mais raro o acometimento de nervos cranianos (10). Os sintomas podem se apresentar em qualquer idade, mas são mais comuns durante o primeiro ano de vida, sendo as disfunções do tronco cerebral as anomalias mais frequentes. (CERVANTE, p. 21, 2017).

Nessa doença, além das protrusões neurológicas encontradas, sem ter o saco tecal, levam a uma série de distúrbios ortopédicos, geniturinários e neurológicos. As manifestações clínicas ortopédicas que as crianças apresentam são as contraturas musculares bem generalizadas e deformidades na coluna vertebral que geram dores articulares. Vale salientar que as alterações neurológicas ocorrem em relação a localização e a magnitude da falha (FABRINE *et al.*, 2014).

2.3.1 Níveis de Lesão

Levando em conta que a mielomeningocele provoca uma cronicidade em relação a malformação. Então, a família deve prover cuidados e atenção básica para higiene, nutrição, micção, evacuação, deficiência orgânica e isso possui relação com o nível motor afetado. Além disso, a família deve influenciar os estímulos necessários para promover o desenvolvimento da criança (KÓS; RICCETTO; D'ANCONA, 2016).

Sabe-se que o paciente pode apresentar nenhum ou discreto grau de dependência ou ter dependência completa. Os níveis de lesão têm relação diretamente proporcional em relação a limitação do desempenho funcional, sendo que são mais elevados quando maior for a malformação. Sua gravidade tem relação com

a altura da lesão, sendo que as mais altas possuem um prognóstico ruim (ATHERTON, 2013).

A lesão neurológica na mielomeningocele tem relação com o comprometimento da raiz nervosa e ocorre não pela localização da lesão, mas pelo placódio dentro da embriogênese e as raízes nervosas que ocorrem durante esse processo. Desse modo, a classificação do nível de lesão, na percepção da Hoffer et.al. (1973), nos níveis mais altos de lesão, tais como nível torácico, se espera a ausência da deambulação e tem prognóstico pior (ATHERTON, 2013).

O nível da lesão dita a presença de certas deformidades e limitações que demonstram qual a probabilidade da função de deambulação. A criança que faz a utilização de uma órtese correta para o seu nível de lesão é beneficiada principalmente durante a marcha ganhando maior independência comparando-se com aquela que não utiliza uma órtese. As órteses AFO e KAFO possuem um maior número de citações de 38% e 46% respectivamente, o que indica um maior número de lesões lombar baixa, uma vez que Buckwalter & Weinstein (2000), dizem que crianças com nível lombar baixo e com quadríceps fortes começam a andar com uma AFO para o controle da instabilidade do pé e tornozelo e crianças com menor força nos quadríceps podem necessitar de órteses KAFO, ou um período num parapódio, antes que tenham resistência para andar com menor apoio (FABRIN ET AL., p.4, 2014).

De antemão, os níveis de lesão afetam as habilidades funcionais da criança e impedem a mesma de realizar as atividades de maneira independente. Pacientes com lesão a nível torácico apresentam ausência de deambulação, enquanto o nível lombar tem a deambulação comunitária. A lesão a nível sacral diz que os pacientes são capazes para deambular com suporte ou necessita de órteses (FAUSTINO *et al.*, 2021).

Como já citado acima, a classificação foi desenvolvida a partir de Hoffer, em 1973, sendo a mais usada na prática. Essa classificação estabelece 4 níveis neurológicos, entre eles estão: o torácico em que não apresenta movimentos ativos nos quadris; lombar alto que tem força flexora e adutora dos quadris e extensoras dos joelhos; lombar baixo com função nos músculos psoas, quadríceps, flexores mediais dos joelhos, adutores e tibial anterior ou glúteo; nível sacral com funcionalidade dos músculos abaixo do nível da lesão, apresenta a flexão planta ou extensora dos quadris (FERNANDES, 2019).

Voltando para os níveis de lesão da mielomeningocele, temos o nível torácico que é T12, não realiza os movimentos ativos nos membros inferiores e não tem

nenhuma sensibilidade abaixo do quadril, porém existe um pouco de contração dos flexores de quadril, na infância usa órteses e muletas e na vida adulta usa cadeira de rodas e quando ocorre a malformação na T10 a criança não tem controle de tronco. Na lombar alto que é L1 a L3 tem controle de tronco normal, movimentos livres dos extensores do joelho, abdutores e adutores do quadril e pouca sensibilidade da lesão (OLIVEIRA, 2017).

Na lombar baixo que é L4 a L5, a criança possui força em quadríceps, adutores do quadril, flexores mediais dos joelhos, psoas, isquiostibiais, na L4 não tem flexão do quadro e dos dorsiflexores, no L5 não tem abdução e extensão do quadril, utiliza a órtese para deambulação, podendo usar até a vida adulta. No sacral, a criança tem a função citada em todos os outros níveis com extensores do quadril e/ou flexores plantares, usam órtese no tornozelo até conseguir a deambulação comunitária (OLIVEIRA, 2017).

2.3.2 Complicações

Em relação as complicações secundárias da mielomeningocele sabe-se que essas crianças podem possuir fraturas (por conta da fragilidade óssea), úlceras e alergia ao látex. Também são portadores de obesidade, o que dificulta o processo de reabilitação desse paciente e aumenta cada vez mais o grau de deficiência do paciente em todos os aspectos (FERNANDES, 2019).

As deformidades que acompanham a mielomeningocele podem ter etiologia congênita ou ter questões dos desequilíbrios da coordenação dos músculos ativos. Nessa patologia tem a Seringomiela, formada por uma alteração que comprime as vias que cruzam de maneira anterior ao canal central medular e isso afeta a sensibilidade dolorosa e térmica. A hidrocefalia acontece em 80% a 85%, é definida pelo acúmulo anormal de líquido cefalorraquidiano por defeito de absorção ou superprodução desse (OLIVEIRA, 2017). Além disso pode-se destacar: anomalias espinhais que dizem respeito à falha no fechamento dos arcos espinhais posteriores, trazendo a exteriorização do placódio nos níveis torácicos inferiores, lombares ou sacrais; presença de cistos com líquido cefalorraquidiano que extrapolam os limites da coluna

vertebral; malformação de Arnold-Chiari do tipo II; e a hidrocefalia que ocorre em 80% dos casos (VIEIRA, 2013).

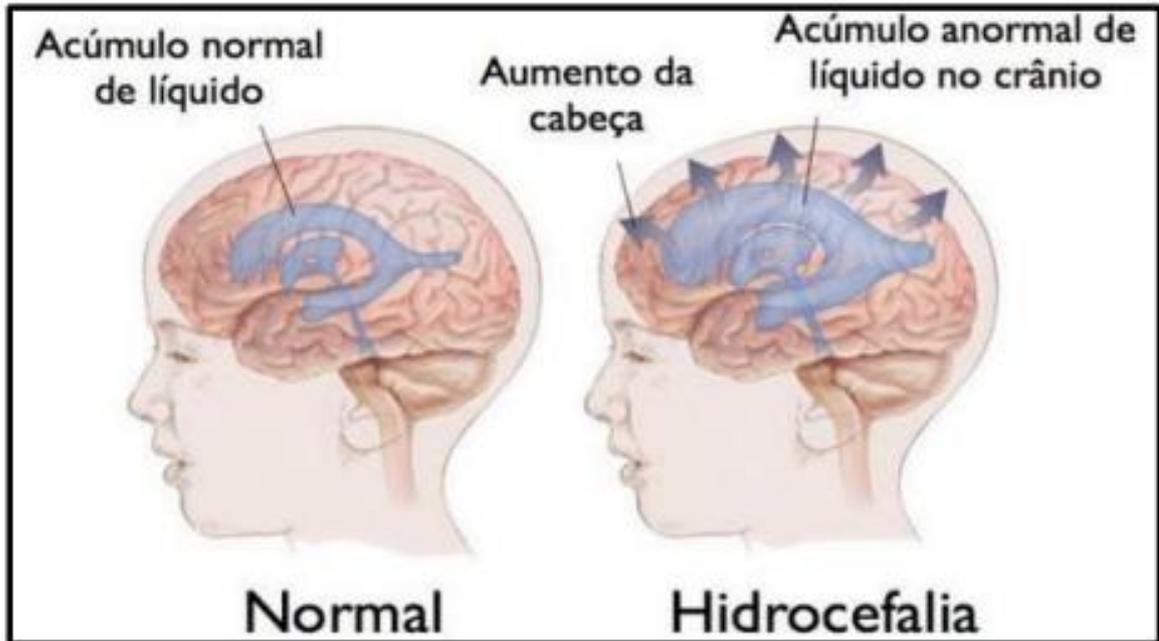


Figura 10: Hidrocefalia
Fonte: OLIVERIA, 2017.

Sabe-se que as lesões provocadas pela mielomeningocele tendem a afetar o funcionamento da bexiga urinária, sendo que isso ocorre por uma interação de fatores, por conta da degeneração e regeneração dos nervos intrínsecos presentes no músculo detrusor, e leva à formação da bexiga neurogênica, vista como o padrão mais comum da retenção urinária. Além disso, cerca de 30% das crianças evoluem para escoliose bem acentuada, entre 5 e 10 anos de idade. Além de anormalidades como a luxação de quadril e deformidades do joelho, bem como do pé (BORBA ET AL., 2012).

A correção cirúrgica em pacientes mielomeningocele tem altas taxas de complicações, sendo que suas taxas são cerca de 78% a 90%, levando a ferida operatória, falha de instrumentação, fistula liquórica, infecção, meningite, pneumonia, infecção do trato urinário, rbdomiolise, falha de derivação ventrículo-peritoneal, cifose juncional, infecção, eventos tromboembólicos (PETERSEN, 2018).

As lesões ocorridas por conta da MMC afetam diretamente o funcionamento da bexiga urinária, acontece através da interação de fatores como a degeneração e regeneração dos nervos intrínsecos do músculo detrusor, levando à formação da

bexiga neurogênica, que tem padrão para a retenção urinária. Por isso é necessário realizar nesses pacientes uma avaliação urodinâmica, com tratamento precoce para preservação da função renal (BORBA *et al.*, 2012).

2. 4 Tratamento da Mielomeningocele

De antemão, sabe-se que a mielomeningocele é uma doença que possui uma alta incidência na região Nordeste, sendo que esse fato tem bastante relação com a falta de acompanhamento durante o pré-natal e as condições socioeconômicas da comunidade em si. Não há predominância entre os sexos, porém na região Sul do Brasil observou-se um predomínio da raça branca, já que é a maioria da população dessa localidade (VIEIRA *et al.*, 2018).

Vista e caracterizada como um defeito congênito do fechamento do tubo neural que atinge a região lombossacra, seu tratamento é realizado através da cirurgia com objetivo de fechar os tecidos abertos e reestabelecer a proteção dos tecidos nervosos, porém essa cirurgia não tem a função de reestabelecer o funcionamento desses tecidos de maneira imediata, mas tem a finalidade de evitar que os nervos permaneçam sendo lesionados (VIEIRA *et al.*, 2018).

Sabe-se que o tratamento dessa patologia deve ser feito através da cirurgia, sendo realizado o mais rápido possível. Porém ainda existe um alto percentual de sequelas e de complicações após esse procedimento, como: paraplegia e manifestações sintomática da malformação de Chiari tipo II. Assim, a cirurgia deve ser feita precocemente, para que reduza as chances de infecção do LCR e do risco de comprometimento das funções física e mentais. Na cirurgia, há a liberação do placódio da pele anormal circundante, que é reposicionada para dentro do canal espinhal e assim faz a reconstrução da dura-máter e o revestimento para que não ocorra a perda de LCR e infecções (SALOMÃO, 2015).



Figura 11: Procedimento cirúrgico em que observa raízes nervosas (RN) emergindo de forma anterior do placóidio neural (PN)
Fonte: SALOMÃO, 2015.

As cirurgias realizadas em pacientes portadores de mielomeningocele para correção das deformidades ocorridas na coluna vertebral apresentam alta taxa de infecções no pós-operatório. Essa incidência tem associação com infecção do trato urinário, estado nutricional e imunológico, o tipo de procedimento e a via de acesso escolhida (JACCARD *et al.*, 2011).

É notório que o tratamento com órteses é ineficaz, quando utilizado de maneira isolada, sendo que de maneira ocasional é um método que tende a melhorar o equilíbrio de paciente com baixa idade na posição sentada, necessitando de uma correção cirúrgica quando a idade for mais apropriada. Além disso, o tratamento cirúrgico, diante das deformidades da patologia, é um grande desafio (MARTINS *et al.*, 2012).

Em relação à escoliose de pacientes com mielomeningocele, é necessário o tratamento das curvas progressivas com a correção e estabilização cirúrgica da coluna vertebral. O objetivo dessa cirurgia é evitar a deformidade espinhal progressiva, prevenir e curar úlceras de pressão e melhorar o equilíbrio do paciente sentado (MARTINS *et al.*, 2012).

Partindo da história, sabe-se que o primeiro relato de um procedimento cirúrgico dentro da medicina fetal ocorreu em 1963, por Willian Liley, que realizou uma transfusão sanguínea fetal. Depois, em 1981, aconteceu uma cirurgia sobre a correção de hidronefrose. Sendo que o modelo de técnica cirúrgica para correção da mielomeningocele foi originado em 1984 por Michejda. Enquanto a técnica de céu

aberto para a correção da mielomeningocele dentro da América Latina, ocorreu pelo doutor Antônio Fernandes Moron (SILVA; CARVALHO, 2015).

Dessa maneira, a cirurgia intraútero é caracterizada como um procedimento aberto, abrangendo a laparotomia e histerotomia. Onde a incisão é realizada em relação ao posicionamento do feto, tende a ser anterior ou posterior. Assim, o líquido amniótico é extraído e armazenado dentro de um recipiente estéril, com temperatura aquecida, sendo refundido no final do processo. Isso envolve a medicina fetal e neurocirurgia. Esse tipo de cirurgia intrauterina reduz a ocorrência da hidrocefalia, injúria cerebral e melhora da função motora dos membros inferiores (SILVA; CARVALHO, 2015).

Dentre as complicações da mielomeningocele tem a hidrocefalia, seu tratamento ocorre pela derivação liquórica feita por endoscopia ventricular intracraniana ou de cateterização ventricular, bem como drenagem para outra cavidade corpórea. A derivação ventrículo peritoneal é caracterizada como uma opção de derivação preferida e também possui taxa de revisão de mais de 70% dos pacientes, sendo que 30% ocorrem dentro do primeiro ano (OLIVEIRA, 2016).

A cirurgia é feita através de implante de uma prótese de silicone, possuindo um cateter ventricular, uma válvula unidirecional de pressão pré-estabelecida, com pressão passiva para ser reprogramada quando necessário por telemetria e um cateter distal. O procedimento cirúrgico mais realizado é o terceiro, ventriculostomia endoscópica, em que ocorre a fenestração do assoalho do terceiro ventrículo e com comunicação com cisterna interpeduncular (OLIVEIRA, 2016).

Voltando a relatar sobre a cirurgia a céu aberto, tem bastantes resultados positivos, já que a mesma tem células que conseguem se reconstruir através da reparação da lesão com êxito, diminuem as disfunções funcionais e orgânicas. Além disso, esse procedimento demonstra um melhor desenvolvimento mental e motor em pacientes submetidos a correção da mielomeningocele (NOGUEIRA *et al.*, 2014).

É de conhecimento geral que o tratamento pós-natal dessa patologia era, antes, a única alternativa disponível e seus resultados eram vistos como pouco animadores. Mas evidências científicas abordaram que a correção do defeito antes do nascimento poderia favorecer o desenvolvimento neurológico, por isso surgiu a cirurgia fetal. A cirurgia antenatal trazia riscos para saúde maternal, mas não existia cirurgia neonatal (BEVILACQUA; PEDREIRA, 2015).

Somente em 2011 foi publicado um estudo clínico prospectivo e randomizado que levaram a correção antenatal com a pós-natal. As primeiras tentativas de correção antenatal em humanos foram realizadas por meio da vida endoscópica, porém houve fracasso dessa via pelas dificuldades técnicas. Então, começaram a realizar a cirurgia a céu aberto que passou a ser bastante utilizada (BEVILACQUA; PEDREIRA, 2015).

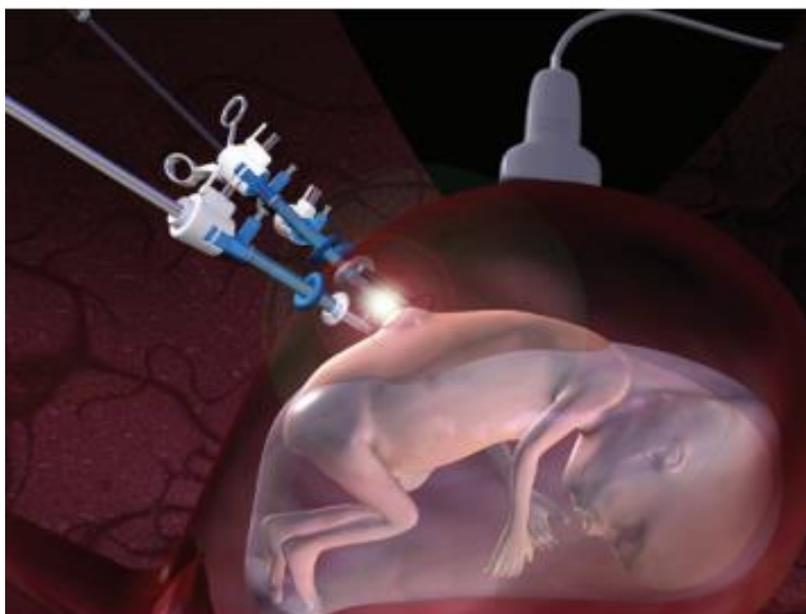


Figura 12: Representação da técnica endoscópica utilizada para correção da mielomeningocele

Fonte: BEVILACQUA; PEDREIRA, 2015.

De acordo com Holanda *et al.* (2014), o tratamento cirúrgico, atualmente, pode ser realizado precocemente nas primeiras 36 horas de vida, com o objetivo de corrigir as malformações e prevenir o aparecimento de infecções. Desse modo, o fechamento precoce influencia no aumento da expectativa da função cognitiva das crianças portadoras de mielomeningocele.



Figura 13: Representação da correção cirúrgica da mielomeningocele dorsolombar com fechamento da dura-máter.

Fonte: HOLANDA ET AL., 2014.

O procedimento cirúrgico possui etapas, tais como: dissecação junto do fechamento do placódio com a preservação das raízes nervosas; após tem a dissecação e sutura da dura-máter; a sutura de plano de fâscias muscular ou do musculo sobre a dura-máter e a ressecção da pele que é malformada ao redor da lesão; e o fechamento da pele. Sendo que para o procedimento cirúrgico é preciso estabilizar os parâmetros vitais do recém-nascido (ATHERTON, 2013).



Figura 14: Placódio fechado e dura-máter reconstituída, respectivamente

Fonte: ATHERTON, 2013.

2.5 Atuação Fisioterapêutica na Mielomeningocele

A população infantil é vista e caracterizada como o grupo etário que mais vulnerável, por isso são assistidos por meio de políticas e programas de saúde da criança. Esses programas têm o objetivo de garantir aspectos nutricionais, acompanhamento do crescimento e desenvolvimento da criança. A presença da fisioterapia dentro desse programa tem objetivo de fazer parte da equipe multiprofissional viabilizando o acesso da criança ao tratamento fisioterapêutico (DAVID *et al.*, 2013).

A fisioterapia pediátrica é feita, primordialmente, através de uma avaliação, seguida de um planejamento para ir até reabilitação das limitações. Desse modo, a avaliação é a parte mais importante e é onde devem ser verificados os aspectos sensitivos, motores, comportamentais e cognitivos, para direcionar o melhor plano de tratamento para a criança (CARICCHIO, 2017).

Sabe-se que a reabilitação de crianças portadores de Mielomeningocele tem o objetivo de restaurar a identidade pessoal bem como a social, assim serão avaliadas para determinar as necessidades para que o fisioterapeuta trabalhe diante da individualidade, elevando as habilidades dos pacientes (CARVALHO, OLIVEIRA, 2011).

Assim, o fisioterapeuta, durante seu atendimento, deve e pode utilizar diversos materiais e equipamentos para as crianças, podendo ser feita de maneira lúdica e com objetos como: rolo, bola, espelho, andador, esteira, prancha de equilíbrios, além dos brinquedos, brincadeiras, jogos, os jogos eletrônicos que atualmente estão voltados para a gameterapia e são utilizados como motivador do tratamento (CARICCHIO, 2017).

A fisioterapia pediátrica e neonatal possuem os mesmos objetivos da fisioterapia em adultos, só necessita de particularidades anatômicas e fisiológicas das crianças. Além disso, a fisioterapia pode atuar na parte respiratória e motora, porém o fisioterapeuta necessita de conhecimento e habilidades específicas, além do trabalho em equipe e o objetivo primordial deve ser no cuidado global da criança (CASTILHO-WEINERT; FORTI-BELLANI, 2011).

A estimulação da criança com mielomeningocele pela equipe multidisciplinar e pelo cuidador para o desenvolvimento neuropsicomotor é crucial para alcançar as

habilidades motoras, potencialidades diante de cada etapa neuropsicológica evolutiva, por isso a necessidade e importância da interdisciplinaridade para a reabilitação das crianças, abrangendo todos os cuidados da mesma e preservar a condição de saúde (FAÇANHA, 2015).

O tratamento de criança com MMC é realizado por meio das condições que são apresentadas pelo nascimento, a fisioterapia deve ocorrer o mais precocemente possível e deve direcionar as condutas, juntamente com uma equipe multidisciplinar, em relação ao paciente com níveis de lesão mais baixos e com níveis de lesão mais altos. Sendo o déficit neurológico considerado como fato determinante para a funcionalidade, a fisioterapia deve ser atentar a isso (ATHERTON, 2013).

2.5.1 Avaliação Fisioterapêutica

Antes de qualquer tratamento dentro da fisioterapia é necessária a avaliação fisioterapêutica neurológica que deve ser composta por uma observação do tônus muscular, movimentação espontânea, reflexos primitivos, postura, identificação precoce de desvios no desenvolvimento, para observar os padrões patológicos instalados e intervir por conta da plasticidade cerebral que ainda é grande e tende a trazer mais evolução para o paciente (CARVALHO, OLIVEIRA, 2011).

É notório que diante das disfunções por conta da mielomeningocele, a imobilidade, agravamento da cifoescoliose levam a consequência de uma baixa reserva ventilatória, elevando os riscos para as complicações no pulmão. Pensando nesses casos, é necessário que, durante a avaliação, realize a espirometria, com as três manobras de capacidade vital forçada para obter o fluxo-volume e volume-tempo, além da capacidade vital forçada, volume expiratório forçado nos primeiros minutos e a relação entre esses dois (MOURA *et al.*, 2011).

Vale salientar que essas anormalidades pulmonares são bastante negligenciadas na avaliação, por conta da fraqueza muscular e a imobilidade que fazem mascarar os sintomas respiratórios, demonstrando que crianças com mielomeningocele possuem um grande risco de se tornarem adultos com distúrbios respiratórios, por isso a avaliação da função pulmonar é crucial para identificar as anormalidades e direcionar a fisioterapia respiratória (MOURA *et al.*, 2011).

Ainda nesses pacientes deve-se avaliar a postura, que pode identificar desalinhamentos estruturais, além do pé torto congênito. Por isso é preciso identificar e visualizar os segmentos corporais, porque o desenvolvimento motor é comprometido e tem relação com o nível da lesão medular que tende a causar deformidades ortopédicas, alterações musculoesqueléticas, contraturas musculares, subluxação do quadril e escoliose em graus altos. Então, ao identificar esses desníveis é possível intervir para o alinhamento corporal, para recuperar a mobilidade e funcionalidade dos pacientes (MELO *et.al.*, 2018).

A avaliação pode ser feita através de uma escala, mais conhecida como Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI), que é caracterizada como um instrumento que fornece, de maneira bem detalhada, a funcionalidade da criança entre os seis meses e o sete anos e meio de idade, também identifica as dificuldades e isso denota a necessidade de um tratamento fisioterapêutico (FAUSTINO *et al.*, 2015).

Esse instrumento é dividido em três partes. A primeira traz a funcionalidade da criança, através de atividades e tarefas cotidianas como: autocuidado com 73 itens, mobilidade com 59 itens e a função social com 65 itens. A segunda retrata a quantidade de ajuda que é fornecida, relatando sobre a independência da criança para as tarefas funcionais dentro do autocuidado com 8 itens, mobilidade com itens e função social com 5 itens. Por fim, a terceira parte para verificar se utiliza alguma modificação precisa para o desempenho das tarefas funcionais feitas pelas crianças na área do autocuidado, mobilidade e função social (FAUSTINO *et al.*, 2015).

A escala Denver também é utilizada em lactentes, a partir do primeiro mês, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento do olhar, do sorrir, responder aos estímulos sonoros, vocalizar, sustentar a cabeça e, através desse acompanhamento, consegue perceber os déficits das respostas e a falta de contração dos membros inferiores. Esse outro instrumento, visto como teste de triagem do desenvolvimento Denver, tem intuito de auxiliar na detecção de problemas no desenvolvimento de crianças nos primeiros seis meses, possui 125 itens e é dividido nas funções: pessoal-social, motor-adaptativo, linguagem e motor grosso. É importante sua aplicação em crianças com mielomeningocele para promover a estimulação precoce (MÉLO, 2018).

Denver Developmental Screening Test, 2nd edition (Denver II) é visto como um instrumento que avalia a criança de 0 a 6 anos. Contém os domínios motor grosso e fino, pessoal-social, linguagem e adaptativo-cognitivo. Essa escala é bastante útil para permitir avaliar esses domínios e realizar o teste de triagem, de fácil aplicação e

realizado por meio da observação pelo avaliador dos itens específicos para a idade, diante de cada área/domínio da escala (MÉLO, 2018).

2.5.2 Recursos Fisioterapêuticos

O exercícios utilizados durante o atendimento fisioterapêutico devem promover a retificação lombar com a postura de gato em cima do rolo, exercícios de contrações abdominais, utilizar atividades que o indivíduo realiza todo dia para exercitar, treinos de transferências, exercícios de equilíbrio estático, uso das diagonais, fortalecimento dos membros superiores e inferiores, alongamentos para evitar contraturas e deformidades, treino de marcha, uso de órteses junto com andador para proporcionar estabilidade durante a deambulação, com intuito de melhorar a funcionalidade, mobilidades e fortalecer os músculos dos membros inferiores e superiores (MOTA *et al.*, 2014).

A literatura mostra que pacientes com MMC são hipoativos, o que pode desencadear um efeito negativo na aptidão física, qualidade de vida e participação social. A marcha torna-se importante, visto que promove maior independência nas atividades de vida diária, melhora a mobilidade, reduz o número de deformidades, fraturas e úlceras de pressão, favorece a função cardiopulmonar, além de ser o objetivo mais motivador para os pais durante o tratamento de reabilitação. Os pacientes com MMC iniciam a marcha, em média, dois anos depois daqueles que apresentam um desenvolvimento neuropsicomotor normal. (SANTOS *et al.*, p. 29, 2013).

O treino de marcha é bastante crucial para quem é portador de mielomeningocele e isso também depende do nível de lesão. Nesse treino, a idade tem bastante influência no início, porque quanto menor a idade, menor o tempo necessário para adquirir a funcionalidade, ou seja, quanto mais cedo a criança começa o treino de marcha demorou mais tempo na reabilitação. No caso, a órtese longa durante o treino de marcha é benéfica e deve ser iniciada o quanto antes (SANTOS *et al.*, 2013).

Em relação ao pé torto congênito, o tratamento fisioterapêutico em casos leves deve realizar estiramentos passivos, manutenção da flexão do joelho, fixação da extremidade inferior da tíbia. A combinação de exercícios dentro da água, por conta

dos efeitos da temperatura trazem efeito benéficos. Os principais métodos são método halliwick, método watsu e bad ragaz (CARAFFA; BIANCHI, 2012).

A hidroterapia aumenta o fluxo sanguíneo, auxilia no alívio da dor e espasmos, aumenta a amplitude de movimento, a força muscular, atividade funcional, reeducação dos músculos paralisados. Traz benefícios para a qualidade da marcha e do equilíbrio, ganho de flexibilidade muscular e mobilidade, melhorando assim o bem-estar geral e dando confiança para realizar as atividades e brincadeiras (CARAFFA; BIANCHI, 2012).

Por conta da fraqueza muscular, uma das estratégias para o tratamento é a eletroestimulação elétrica de baixa intensidade que faz aumentar a força muscular. O treino de marcha em esteira promove uma melhora no desempenho do teste de caminhada de 6 minutos, tendo efeito positivo moderado sobre o VO₂, demonstrando uma melhora na mobilidade, deambulação e também a independência funcional. Validando que a fisioterapia é necessária para estimular o desenvolvimento motor dessas crianças, possibilitando a aquisição de habilidades motoras (CAPELINI *et al.*, 2014).

A equoterapia é um método terapêutico e educacional que utiliza a montaria no cavalo com a finalidade de auxiliar na aquisição e desenvolvimento das funções psicomotoras de pessoas com deficiência e/ou com necessidades especiais⁴. O passo do cavalo é a andadura que produz e transmite ao praticante (pessoa com deficiência e/ou com necessidades especiais em atividades equoterápica) uma série de movimentos sequenciados e simultâneos que têm como resultante um movimento tridimensional. Tal movimento se traduz no eixo vertical em movimentos para cima e para baixo, no plano frontal em movimentos para direita e para a esquerda, e no plano sagital do cavalo em movimentos para frente e para trás⁴. Essa sequência de movimentos se comparada à ação da pelve humana no andar, e permite a todo instante entradas sensoriais em forma de propriocepção profunda, estimulações vestibular, olfativa, visual, auditiva e cinestésica^{5,6}, e ao provocar um deslocamento do centro gravitacional desenvolve o equilíbrio, a adequação do tônus, o controle postural, a coordenação, a redução de espasmos, respiração e informações proprioceptivas, estimulando não apenas o funcionamento de ângulos articulares como também de músculos e da circulação sanguínea⁷⁻¹¹. Após 30 minutos de exercício, o praticante terá executado de 21.600 ajustes tônicos que atuam diretamente sobre o seu sistema nervoso profundo, desenvolvendo e/ou potencializando habilidades motoras e atividades conceituais diversas⁴. Assim, a Equoterapia tem a finalidade de proporcionar estabilidade, recuperação e melhora do quadro clínico, principalmente por causa do movimento tridimensional que o cavalo proporciona ao praticante. (GOMES; HASSUNUMA. SIILVA, p. 459, 2014).

Dentro da mobilidade de crianças com mielomeningocele, pode-se utilizar o uso de órteses, andadores e cadeira de rodas para facilitarem a independência das

crianças e diminuir o desgaste físico da cuidadora. Desse modo, é importante trabalhar as potencialidades das crianças, orientando também seus familiares a realizarem treinos práticos dentro de casa para as atividades de vida diária e para melhorar ainda mais a qualidade de vida. Além disso, promover a independência da criança, a saúde global, buscando intervenções multiprofissionais (FAÇANHA, 2015).

O uso de órtese tem objetivo de imobilizar a articulação ou um membro do corpo, a fim de diminuir o movimento em determinada direção, fazendo com que ocorra controle da motricidade, ajuda o movimento ou diminuir as forças de sustentação do peso. Em relação aos músculos paralisados, a imobilização ortótica favorece a sustentação e auxílio de suas habilidades, proporcionando uma menor defasagem para a evolução das fases de desenvolvimento (FABRIN *et al.*, 2014).

Com isso, o uso das órteses previne o aparecimento de deformidade ou contratura articular e traz uma melhora no desempenho e na adaptação para iniciar a fase de deambulação, onde a criança tem interesse na posição ortostática. Muitas das crianças com MMC têm complicações como luxação congênita de quadril e pé-equinovaro, desse modo, os tipos de órtese dependem do nível da função motora das crianças. A criança deve ser colocada em pé entre 10 a 12 meses, pode ser feito com uso do parapódio para dar suporte nos tornozelos, quadris e tronco, favorecendo o desenvolvimento visual e motor. Enquanto as órteses AFO e KAFO são indicadas para as lesões lombar baixa para controle da instabilidade do pé e tornozelo e a KAFO melhora a função do equilíbrio (FABRIN *et al.*, 2014).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa, realizada no Centro Universitário AGES, em Paripiranga-Bahia, emergindo como uma metodologia capaz de proporcionar a síntese do conhecimento junto da incorporação da aplicabilidade de resultados dos estudos discutidos. A revisão integrativa é um método que associa as evidências de estudos, com o objetivo de aumentar a objetividade e a validade dos achados. É uma revisão considerada como uma síntese, realizada a partir de todas as pesquisas relacionadas ao tema proposto, determinando o conhecimento atual sobre a temática específica, já que é conduzida de modo que identifica, analisa e sintetiza resultados de estudos independentes sobre o mesmo assunto, com elaboração de pensamento crítico (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Para a realização deste estudo foram utilizados os seguintes descritores: “mielomeningocele”, “atuação fisioterapêutica”, “fisiopatologia da MMC”; nos idiomas português, espanhol e inglês; a partir de textos na íntegra e temas compatíveis ao pesquisado neste trabalho. A monografia foi realizada entre os meses de agosto e novembro de 2021, visto que nesse período foi realizada uma pesquisa sistemática diante do tema do trabalho. Os limitadores temporais, no que diz respeito ao período de publicação, foram de estudos publicados entre os anos de 2010 e 2021, sendo consultados em bases de dados como: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico.

Ao todo, foram encontrados 120 estudos, quando uma primeira seleção foi realizada e mediante a exclusão de duplicidades nas bases de dados, restaram 95 documentos. Em seguida, ocorreu a apreciação dos títulos, o que resultou na seleção de 70 publicações, essas que, logo após passarem por uma triagem de leituras dos seus resumos, acarretaram a exclusão de 10 publicações que não versavam sobre o tema compatível ao pesquisado. Restaram, então, 75 estudos que foram analisados com a leitura na íntegra e, posteriormente, houve a eliminação daqueles que não atendiam aos objetivos propostos nesta monografia. O trabalho finalizou com a inclusão de 13 estudos que foram destinados, exclusivamente, para os resultados e as discussões.

ESQUEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DO <i>CORPUS</i>	
Identificação	Quantidade de estudos: 112 Base de dados: LILACS, MEDLINE/PubMed, SciELO e Google Acadêmico
Triagem	80 publicações após eliminação de duplicidade. 74 publicações identificadas pelos títulos.
Elegibilidade	7 publicações não versavam sobre o tema compatível ao pesquisado após leituras dos resumos.
Inclusão	75 estudos analisados com a leitura na íntegra e exclusão daqueles que não atendiam aos objetivos. Os 13 estudos foram destinados, exclusivamente, para os resultados e as discussões.

Tabela 1: Esquematização do processo de aquisição do *corpus*

Fonte: Dados da autora (elaborada em 2020)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente tópico tem como início os dados dos últimos 5 anos sobre títulos, autores, metodologia e conclusão (dispostos na tabela abaixo) que foram selecionados por corresponderem o objetivo geral do trabalho em descrever a eficácia das intervenções fisioterapêuticas em pacientes portadores de mielomeningocele. Na tabela 2 foram utilizados apenas 6 artigos e, no embasamento científico, com mais 7 publicações entre os anos de 2016 e 2021.

Título	Autor e Ano	Metodologia	Conclusão
Conventional physical therapy and physical therapy n reflex stimulation showed similar results in children with myelomeningocele	AIZAWA et al., 2017	Estudo experimental de 20 crianças com diagnóstico de Mielomeningocele. Separados diante do nível de lesão da patologia, através da classificação de Hoffer. Colocadas aleatoriamente em grupo experimental e no controle. Os pais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido 8 crianças não concluíram por conta das dificuldades sociais Todas crianças apresentavam hidrocefalia com derivação ventrículo-	Os dois protocolos resultaram na melhora funcional e motora das crianças com mielomeningocele. Ganhos nas habilidades motoras demonstraram um melhor estado funcional. Porém, há necessidade de novos estudos para aprimorar os recursos de fisioterapia baseado no conceito de FNP

		<p>peritoneal e com incontinência urinaria e fecal</p> <p>Média de idade $18,2 \pm$ $15,6$ meses no grupo experimental e $18,3 \pm$ $12,4$ meses no grupo controle</p> <p>Avaliados a função motora pelo Gross Motor Function Measure e com Pediatric Evaluation of Disability Inventory</p> <p>A crianças que ficaram no grupo de controle fizeram uma otimização da mobilidade e maximização da independência, onde as sessões consistiam em fortalecimento muscular com 10 a 30 repetições com contrações isotônicas, aprimoramento do controle postural com a manutenção postural por um maior tempo, transições de decúbitos e também uma correção diante do</p>	
--	--	---	--

		<p>posicionamento em aparelhos ortopédicos.</p> <p>Grupo experimental, início com mudanças posturais, alongamento muscular, estimuladas as fases passiva e assistida com iniciação rítmica como rolar, sentar e engatinhar.</p>	
<p>Os benefícios do pilates para crianças acometidas pela mielomeningocele</p>	<p>ARAUJO <i>ET AL.</i>, 2020.</p>	<p>Revisão Bibliográfica</p> <p>Base dos dados: Google acadêmico e SciELO através de</p> <p>Palavras-chave: crianças, mielomeningocele e Pilates.</p> <p>Os artigos selecionados responderam à pergunta sobre a importância do pilates no tratamento da mielomeningocele.</p> <p>Artigos selecionados foram de 2014 a 2020.</p> <p>Exclusão de artigos fora o período selecionada, em outros idiomas, pagos ou que fugiram do tema proposto.</p>	<p>O método pilate possui sua aplicabilidade para promoção, prevenção e recuperação da saúde, com diversas possibilidades de execução de exercícios em aparelhos ou solo. Em crianças com mielomeningocele o método teve um ajuste postural, trazendo consciência corporal, fortalecimento, alinhamento e alongamento.</p>

<p>Independência funcional de crianças de um a quatro anos com mielomeningocele</p>	<p>FERREIRA ET AL., 2018</p>	<p>Foram incluídas crianças entre um e quatro anos de idade, os pais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Critérios de exclusão para crianças que apresentaram complicações clínicas nos últimos seis meses. Avaliação foi feita com o PEDI, escalas de padrões internacionais para Classificação Neurológica de Lesão da Medula Espinhal da Associação de Lesão Medular.</p>	<p>Nível de lesão em portadores de mielomeningocele influencia na mobilidade e menor interferência no autocuidado e função social, necessitando acompanhamento de uma equipe multidisciplinar, com o fisioterapeuta para promover o desempenho neuropsicomotor.</p>
<p>Recursos fisioterapêuticos nas disfunções miccionais em injurias espinhas congênicas.</p>	<p>KOSMALISKI; FURLANETO, 2020</p>	<p>Revisão sistemática da literatura através de artigos, revista eletrônicas, ensaios clínicos e ensaios clínicos randomizados. Durante os anos de 2009 a 2019. Nas bases de dados: Pubmed, Bireme, Lilacs, Medline, PEDro Idiomas inglês e português.</p>	<p>Nos estudos analisados, os recursos fisioterapêuticos tiveram bons resultados. A fisioterapia apresentou como benéfica para os casos de incontinência urinaria nas injurias espinhais e melhoraram os</p>

			parâmetros urodinâmicos e o desfecho no diário miccional.
Aquisição de habilidades funcionais em criança com mielomeningocele - estudo de caso	LEITE ET AL. 2016	Estudo de caso. Avaliou criança com diagnóstico de Mielomeningocele associada à hidrocefalia do gênero masculino. Com 1 ano e 6 meses de idade. Avaliação utilizou o PEDI. Foram realizadas 24 sessões de fisioterapia, duas vezes por semana.	Diante do estudo pode-se perceber que o conceito neuroevolutivo Bobath tem eficácia no tratamento de crianças com mielomeningocele. Quanto mais precoce começa a estimulação, maior sua probabilidade para desenvolver as habilidades normais e reduzir os movimentos anormais e as dificuldades posturais.
Effects of exergames n trunk balance control in paraplegic patients	PAULA ET AL., 2020	Foi utilizada uma série de casos com quartos pacientes paraplégicos, portadores de uma lesão medular ou mielomeningocele. Submetidos a um protocolo de reabilitação com o uso	O uso de exergame é algo inovador, efetivo e viável, apesar de curto tempo de intervenção, houve uma melhora no equilíbrio do tronco e também de

		<p>do exergame Nintendo Wii, utilizados por uma sessão semanal de 4 semanas.</p> <p>Estimulado a realizar movimentos de tronco, sentado para jogos de esgrima e canoagem.</p> <p>Foram avaliados teste de alcance funcional adaptado, tempo de transferência e o teste de propulsão.</p>	<p>outras atividades funcionais na cadeira de rodas.</p>
--	--	--	--

Tabela 2: Dados analíticos das obras

Fonte: Construída pela autora (2021)

Aizawa e colaboradores (2017) realizaram um estudo que investigou crianças portadores de mielomeningocele que tiveram melhoras nas suas habilidades motoras e funcionais através de dez sessões de fisioterapia, com isso fez um quadro motor sobre o grupo que realizou a fisioterapia convencional e comparou com o grupo que fez a estimulação reflexa.

Dentro disso, o grupo que realizou a estimulação reflexa envolveu a facilitação neuromuscular proprioceptiva. Para a comparação, as crianças foram avaliadas através da Medida de Função Motora Grossa e o Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (PEDI), que foram feitos antes e depois do tratamento. O resultado foi a semelhança da eficácia dos tratamentos dos dois grupos, durante dez semanas, ganho nas habilidades motoras (AIZAWA *et al.*, 2017).

Colaborando com isso, Caixeta e colaboradores (2018) fizeram uma análise transversal dentro da fisioterapia neurofuncional de um paciente não identificado, realizando 10 atendimentos feitos por serviço de fisioterapia da Clínica Escola, na cidade de Anapólis. Onde também foi feita uma revisão bibliográfica nas bases de dados: Scielo, Bireme e Pubmed. O caso do paciente foi descrito e o mesmo era do sexo masculino, 1 ano e 3 meses de idade, diagnosticado com mielomeningocele na 14ª semana de gravidez, passou por 66 cirurgias e foi colocado numa válvula de

derivação de hidrocefalia, sua lesão estava situada entre a L5 e S1, trazendo atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, que o impede de locomover.

O protocolo de atendimento fisioterapêutico contou com exercícios de levantar-se com auxílio, permanecer em decúbito ventral na bola suíça, com objetivo de realizar a extensão do quadril, jogar e pegar novamente a bola, chutar a bola, engatinhar com ajuda. Diante desse tratamento, observou-se uma evolução no paciente, com ganhos na funcionalidade do mesmo, porém ainda são necessárias mais evidências científicas (CAIXETA *et al.*, 2018).

Araújo e colaboradores (2018) abordaram que o pilates é um recurso bastante empregado em diversas áreas de reabilitação, seu objetivo é tratar as incapacidades neurofísicas, tais como: respostas físicas, equilíbrio e estabilidade; elevando a mobilidade dos tecidos com alongamento, manutenção da força muscular e do tônus, propriocepção e o controle postural. Então, o método pode ser usado na promoção, prevenção e recuperação, fortalecendo, alongamento e realinhando, para aumentar a consciência corporal e trazer o ajuste postural de crianças portadores de mielomeningocele.

Trazendo outro tratamento fisioterapêutico, Machado, Gerzson e Almeida (2019) realizaram uma revisão bibliográfica em que os critérios de elegibilidade foram o início do desenvolvimento da marcha em crianças com meningocele, a busca foi feita nas bases de dados como Lilacs, Scielo, Google acadêmico, Pubmed, de janeiro de 2008 até dezembro de 2018. Apenas 8 artigos foram selecionados para resultados e discussão.

Com o estudo pode-se perceber que o treino em esteiras pode antecipar a marcha, bem como o uso de órteses e de muletas canadenses auxiliam o processo, além de que não permitir contraturas e deformidades. Houve uma escassez nas pesquisas acerca da infância e primeira infância. O treino em esteira é eficiente, tendo uma maior atividade motora, aumentando o desenvolvimento das estruturas ósseas e no controle motor, o uso do FES melhorou a força muscular e a função (MACHADO; GERZSON; ALMEIDA, 2019).

Fernandes (2019) realizou um estudo, através da revisão bibliográfica integrativa, feita nas bases de dados: PEDro, BVS e google acadêmico, bem como livros do acervo da Biblioteca Julio Bordignon da Instituição FAEMA, publicações utilizadas foram na língua inglesa, espanhol e português, dos anos 2003 até 2019. Por meio da pesquisa notou que o fisioterapeuta atua na prevenção das deformidades do

quadril com o posicionamento adequado e o uso dos dispositivos ortotóticos, tais como: goteira suropodálicas com hastes laterais junto com cinto pélvico, órtese longa e de reciprocção, calça de posicionamento.

Além disso, o profissional visa estimular o desenvolvimento neuropsicomotor, posicionamento adequado das articulações, mobilidade ativa e passiva dos membros e dar orientações para os pais em relação aos cuidados, uso de órteses e manuseio da criança. Colaborando com os outros estudos sobre a atuação fisioterapêutica na mielomeningocele (FERNANDES, 2019).

Ferreira e colaboradores (2018) afirmaram que a fisioterapia tem o objetivo de promover o aprendizado das habilidades motoras, locomoção, ajustes posturais e trazer uma maior independência funcional. Assim, a conduta deve contar com o alongamento, fortalecimento que garante o desenvolvimento e manter assim a mobilidade e a força, promovendo uma melhor qualidade de vida nas fases de desenvolvimento.

Enquanto isso, Araújo, Trajano e Lima (2020) desenvolveram uma pesquisa transversal com abordagem quantitativa e com caráter exploratório para procedimento de levantamento, feitos entre setembro e outubro de 2019, na clínica escola do Centro universitário Mauricio de Nassau, com 14 pacientes atendidos no setor da fisioterapia aquática. A fisioterapia aquática é vista como uma atividade terapêutica com uso de exercícios na piscina com água aquecida entre a temperatura de 34°C a 36°C, as propriedades físicas da água promovem a flexibilidade, redução da dor e facilitação para os movimentos. Dentre os pacientes atendidos, havia uma pessoa portadora de mielomeningocele, a prática desse tipo de recurso fisioterapêutico auxilia no melhor desempenho físico e na respiração. Porém o estudo denota novos estudos controlados e randomizados sobre os efeitos da fisioterapia aquática e das patologias encontradas para desenvolvimento desse estudo (ARAUJO; TRAJANO; LIMA, 2020).

Kosmaliski e Furlanetto (2020) discorreram sobre as malformações congênitas, dentre elas está a bexiga neurogênica, que traz impacto na vida diária, sendo que os recursos fisioterapêuticos são usados para o manejo urinário e a continência social para reduzir as altas pressões vesicais e prevenir os danos renais. Dentre as terapias estão a utilização do diário miccional, uso da eletroterapia e o FES que é usado para melhorar os parâmetros da capacidade da bexiga.

Diante disso, Dombek (2019) fez um estudo de intervenção prospectivo, de maneira não controlada, com a avaliação antes e durante do TENS parassacral, com

um estudo urodinâmico. A população do estudo foi crianças e adolescentes com bexiga neurogênica, também com diagnóstico urodinâmico de hiperatividade vesical neurogênica e com baixa complacência. O critério de inclusão foi crianças com mielomeningocele e com diagnóstico de hiperatividade neurogênica ou baixa complacência, idade de 5 a 17 anos do estudo urodinâmico para a pesquisa.

O uso do TENS na região parassacral possui um efeito imediato na bexiga hiperativa e de baixa complacência. Em uma única sessão houve diminuição da pressão vesical máxima diante do estudo urodinâmico, também teve controle intravesical e melhoria na qualidade de vida. Sendo necessário mais estudos acerca do TENS na prática clínica e como opção de tratamento complementar (DOMBEK, 2019).

Leite e colaboradores (2016) trouxeram um estudo com 24 sessões de fisioterapia, com duração de cinquenta minutos, e com sessões entre agosto a outubro de 2011. Após essa conduta o paciente obteve uma melhora no equilíbrio do tronco, motora em relação a mudança de posicionamento, tais como rolar e deitado para ficar sentado, isso teve impacto nas habilidades das atividades de vida diárias, além do uso do conceito neuroevolutivo Bobath que foi bastante eficaz no tratamento fisioterapêutico para criança portadores de mielomeningocele.

Corroborando com isso, Oliveira (2017) realizou um estudo de caso, através de uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa, juntamente com revisão da literatura, na qual a busca de dados ocorreu na Biblioteca Virtual de Saúde, Scielo e Google Acadêmico, em que os critérios de inclusão foram artigos em inglês e português, a criança escolhida estava matriculada na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), realizado atendimentos fisioterapêuticos.

Apesar das alterações cinemáticas da marcha e das deformidades ortopédicas, a criança da pesquisa apresentou uma marcha funcional, em que a mesma ainda conseguiu adquirir sua independência funcional. A atuação no campo fisioterapêutico tem bastante contribuição para marcha, a funcionalidade, ainda em relação a nível sacral, apresentando déficits ortopédicos que trazem desvios do padrão de marcha (OLIVEIRA, 2017).

Paula e colaboradores (2020) realizam um estudo com abordagem da fisioterapia para melhorar do equilíbrio do tronco, através do exergames, com impacto na funcionalidade de pacientes lesados medulares. A reabilitação desses pacientes é viável, inovadora e efetiva, inclusive o paciente do caso foi estimulado a realizar

movimentos do tronco na posição sentada com jogos de esgrima e canoagem, tendo melhora nas habilidades motoras.

Complementando, Bezerra e Souza (2018) realizaram uma pesquisa descritiva, com uso de questionário, formado com 15 perguntas divididas em duas etapas, a primeira etapa é questões referente ao perfil profissional e a segunda etapa é sobre atuação profissional. Os critérios de inclusão foram profissionais que atuassem com a realidade virtual na área da reabilitação neurológica infanto-juvenil.

O resultado abordou os dispositivos utilizados foram XBOX 360, Nitendo Wii e Kinect, além de oferecer a ludicidade, promove o desenvolvimento das habilidades motoras com incentivo a participação ativa da criança, podendo ser utilizado em grupo ou individualmente. Porém necessita de mais estudos acerca do tema e com embasamento científicos sobre as patologias a serem utilizadas (BEZERRA; SOUZA, 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi explanado, a mielomeningocele é caracterizada como uma malformação embrionária, sendo que ela ocorre no sistema nervoso central, dentro das primeiras quatro semanas de gestação. É considerada também como uma falha da neurulação primária, que é o processo do fechamento do tubo neural, e essa falha faz com que ocorra uma abertura vertebral, cutânea, muscular e espinhal, essa caracterizada de forma plana e também é conhecida como placa neural.

Sabendo que a Mielomeningocele também é conhecida como espinha bífida, no Brasil, essa anomalia é a segunda causa de mortalidade infantil, sendo que é responsável por 11,2% dos óbitos. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, cerca de 276 mil recém-nascidos morrem por ano, destacando que essa patologia tem um enorme impacto na vida da criança, familiar e no sistema de saúde.

Os fatores de riscos para seu desenvolvimento é histórico familiar, ingestão inadequada do ácido fólico antes ou durante a gestação, o que aumenta duas ou oito vezes a chances para o aparecimento da doença, mulheres com diabetes pré-gestacional tem risco por conta da concentração de sangue e sua glicose no primeiro trimestre. Demonstrando que sua etiologia é vista como multifatorial, que ainda diante de estudos epidemiológicos tem associação com baixas condições socioeconômicas, idade materna, baixa escolaridades dos pais, exposição a hipertemia, hiperglicemia ou obesidade no início da gestação.

De antemão, os defeitos do fechamento do tubo neural são imperfeições no desenvolvimento fetal. Seu diagnóstico ocorre através do exame ultrassonográfico, que tem objetivo de observar os sinais indiretos do crânio e do cerebelo, por meio do sinal do limão e da banana. Esse exame que ocorre direto na medula também vai determinar o nível de lesão e com exatidão de 38%, ocorrendo no primeiro trimestre para identificar as malformações severas, lesão medular. Além disso, tem a ressonância magnética que consiste em informações acerca de anomalias no sistema nervoso central e também tem relação com fatores prognósticos.

Os níveis de lesão da mielomeningocele delimita sua lesão neurológica com comprometimento da raiz nervosa. O nível torácico é T12, nível lombar com L1 a L3, nível lombar baixo L4 a L5, nível sacral. Existem também as complicações

secundárias que são úlceras, alergia ao látex, deformidades, hidrocefalia, bexiga neurogênica, fistula liquórica, infecção do trato urinário, falha da derivação ventrículo-peritoneal e eventos tromboembólicos.

O tratamento para essa patologia é por meio da cirurgia, quando feita de maneira precoce, reduz as chances de infecção do LCR e do risco de comprometimento das funções físicas e mentais. É através da cirurgia que tem a liberação do placódio da pele anormal e é posicionada para dentro do canal espinhal e, assim, constrói a dura-máter e revestimento para que não aconteça a perda de LCR e infecções.

O tratamento fisioterapêutico para crianças com mielomeningocele ocorre com o objetivo de restaurar a identidade pessoal, social, além de determinar as necessidades, aumentando as habilidades motoras. Além disso, o fisioterapeuta deve utilizar de equipamentos e materiais de maneira lúdica, com jogos e gameterapia para motivar o tratamento. Mas, para isso, o fisioterapeuta deve ter o conhecimento e habilidades específicas para o cuidado global da criança.

Antes do tratamento fisioterapêutico, é preciso realizar a avaliação em que pode ser observada a movimentação passiva e ativa, reflexos primitivos, padrões patológicos, postura, desvios no desenvolvimento neuropsicomotor e tônus muscular. Além disso, deve realizar a espirometria para medir a capacidade vital forçada: fluxo-volume e volume-tempo, volume expiratório forçado; avaliar a fraqueza muscular respiratória e a função pulmonar. Deve utilizar a escala mais conhecida como PEDI, que é instrumento fornecedor de forma detalhada e funcionalidade da criança entre os seis meses de vida e sete anos e meio de idade, onde identifica as dificuldades e a importância da fisioterapia. A escala de Denver também deve ser usada para acompanhar os domínios motor grosso e fino, pessoal-social, linguagem e adaptativo-cognitivo, realizar teste de triagem.

Dentro os recursos fisioterapêuticos tem a cinesioterapia que devem promover a retificação lombar, exercícios de contrações abdominais, treinos de transferências, exercícios de equilíbrio estático, fortalecimento dos membros superiores e inferiores, o treino de marcha é importante para melhorar a funcionalidade da criança portadores de mielomeningocele. Ainda, dentro dos recursos, tem a combinação de exercícios dentro da água, por conta que os efeitos da temperatura trazem benefícios através dos métodos watsu, halliwick e bad ragaz.

Além disso, para aumentar a força muscular pode-se utilizar a eletroestimulação elétrica de baixa intensidade. O treino de marcha para melhorar o desempenho da deambulação, mesmo que com auxílio de órteses, tem efeito também para a melhora do VO₂, da mobilidade, de ambulação, da independência funcional, além de estimular o desenvolvimento motor e aquisição das habilidades motoras. Por último, pode-se usar a equoterapia que traz um movimento tridimensional com efeito de melhora as entradas sensoriais, aumentando a propriocepção, equilíbrio, adequação do tônus muscular, controle postural, coordenação, diminui os espasmos musculares.

Desse modo, a fisioterapia através da cinesioterapia, estimulação neuromuscular, facilitação neuromuscular proprioceptiva, uso do método pilates, fisioterapia para as disfunções urinarias da bexiga urogênica, uso de exergames são recursos fisioterapêuticos utilizados para melhorar as habilidades motoras, funcionais das crianças portadoras de mielomeningocele. Trazendo uma melhora significativa na funcionalidade, força muscular, tônus, deambulação e transferências.

Salientando que a fisioterapia é crucial para crianças com MMC, deve começar de maneira precoce, para melhorar a funcionalidade e atividades de vida diária da criança, ainda auxiliar no desenvolvimento neuropsicomotor em relação a sua idade, bem como adequar os recursos fisioterapêuticos ao nível de lesão da mesma. Dessa maneira, é importante frisar que o tratamento fisioterapêutico é necessário para as crianças e seus familiares. Denotando que todos os recursos fisioterapêuticos são eficazes para melhora da qualidade de vida dos portadores de Mielomeningocele.

REFERÊNCIAS

AIZAWA, Carolina Y. P. et al. Conventional physical therapy and physical therapy based on reflex stimulation showed similar results in children with myelomeningocele. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**; v. 75, n. 3, marc, 2017.

ALVES, Ana Maria Nogueira. **O neurônio**: a humanidade dentro da célula. 2015, 71f. Tese (Formação de Facilitadores de Biodanza). Escola de Biodanza Sistema Rolando Toro do Porto. Porto, 2015.

ARAUJO, Davi Oliveira et al. Os benefícios do pilates para crianças acometidas pela mielomeningocele. **Revista Liberum Acessum**; v. 4, n. 1, 2020.

ARAUJO, P. O.; TRAJANO, P. R.; LIMA, E. O. Qualidade do sono de pacientes atendidos na fisioterapia aquática de uma instituição de ensino superior. **Revista Saúde**; v. 14, n. 2, 2020.

BARROS, Diego Felipe Ferrão Pereira de Andrade *et al.* **Perfil epidemiológico dos pacientes com mielomeningocele**- o que mudou nos últimos 15 anos?. 201, 25 f. Dissertação (Graduação em Medicina). Faculdade Pernambucana de Saúde. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2017.

BEVILACQUA, Nicole Silva; PEDREIRA, Denise Araujo Lapa. Cirurgia fetal endoscópica para correção de mielomeningocele: passado, presente e futuro. **Einstein**; v. 13, n. 2, p. 283-289, 2015.

BEZERRA, Thais de Freitas; SOUZA, Vera Lucia Vieira de. O uso da realidade virtual como um recurso terapêutico ocupacional na reabilitação neurológica infanto-juvenil. **Revista Interinst. Bras. Ter. Ocup.**; v. 2, n. 2, p. 272-291, 2018.

BIZZI, Jorge W. Junqueira; MACHADO, Alessandro. Mielomeningocele: conceitos básicos e avanços recentes. **Jornal Brasileiro de Neurocirurgia**; v. 23, n. 2, p.138-151, 2012.

CAIXETA, Camila Sousa et al. Atuação da fisioterapia no tratamento de mielomeningocele: um relato de caso. **Anais, III CIPEEX- Ciência para redução das desigualdades**, v. 2, 2018. Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino e Extensão. 2018. Disponível em < <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/CIPEEX/article/view/2898/1578> > Acessado em <26/10/2021>

CAMPOS, Júlia Reis; SOUTO, João Vitor Oliveira; MACHADO, Lara Cândida de Sousa. Estudo epidemiológico de nascidos vivos com Espinha Bífida no Brasil. **Brazilian Journal of Health Review**; v. 4, n. 3, p. 9693-9700, mai./jun., 2021.

CAPELINI, Camila Miliani et al. Intervenção fisioterápica em pessoas com mielomeningocele. **Fisioterapia Brasil**; v. 15, n. 4, jul./agos., 2014.

CARAFFA, Aline Miranda; BIANCHI, Patricia Dall'Agnol. **A hidroterapia no tratamento da mielomeningocele e pé torto congênito: um estudo de caso.** 2012, 34 f. Dissertação (Bacharel em Fisioterapia) Universidade Cruz Alta. Cruz Alta, 2012

CARICCHIO, Milena Braga Maia. Tratar brincando: o lúdico como recurso da fisioterapia pediátrica no Brasil. **Rev. Eletron. Atualiza Saúde**; v. 6, n. 6, p. 43-57, jul./dez., 2017.

CARMO, Maria Dayane Barreto do Carmo; LIMA, Tamara Nascimento. **Depressão em genitores com filhos portadores de Mielomeningocele: uma revisão integrativa.** 2019, 19 f. Dissertação (Bacharel em Enfermagem) Universidade Tiradentes. Aracaju, 2019.

CARVALHO, Daniela Dantas OLIVEIRA, Soraia Maria dos Santos. **A importância da estimulação precoce da fisioterapia na síndrome de arnold chiari tipo II associada à mielomeningocele - relato de caso.** 2011, 22 f. Tese (Pós-Graduação em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal). Universidade Castelo Branco. Salvador, 2011.

CASTILHO-WEINERT; Luciana Vieira; FORTI-BELLANI, Cláudia Diehl. Fisioterapia em neuropediatria. Curitiba, PR, Omnipax, 2011, 338 p.

CECHINI. Manuela Sozo. **Efeito do ácido e da homocisteína sobre os processos de proliferação e diferenciação celular no telencéfalo de embriões de gallus domesticus.** 2013, 55 f. Dissertação (Bacharel em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

DAVID, Maria Laura Oliveira et al. Proposta de atuação da fisioterapia na saúde da criança e do adolescente: uma necessidade na atenção básica. **Saúde em Debate**; v. 37, n. 96, p. 120-129, jan./marc., 2013.

DOMBEK, Kathiussa. Efeito imediato da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) nos parâmetros urodinâmico de crianças e adolescentes com mielomeningocele. 2019, 108 f. Tese (Doutor em Ciências) Instituto Nacional de Saúde da Mulher. Rio de Janeiro, 2019

FAUSTINO, Cinthia Karyne Santos et al. **Avaliação da funcionalidade de crianças com Mielomenigocele atendidas em instituições de Maceió.** 2015, 13 f. Dissertação (Bacharel em Fisioterapia) Centro Universitário Tiradentes. Aracaju, 2015

FERNANDES. Bárbara Yolanda Costa. **Tratamento fisioterapêutico nas deformidades ortopédicas do quadril da criança com mielomeningocele.** 2019, 36 f. Dissertação (Bacharel em Fisioterapia). Faculdade de Educação e Meio Ambiente. Ariquemes, 2019.

FERREIRA, Fabiane Ramos et al. Independência funcional de crianças de um a quatro anos com mielomeningocele. **Fisioterapia Pesqui**; v. 5, n. 2, jun., 2018.

FIGUEIREDO, Larissa Silva de Siqueira e al. Perfil epidemiológico de mortalidade por espinha bífida. **Rev. Soc. Bras. Clin. Med.**; v. 1, n. 4, p. 171-175, 2019.

FIGUEIREDO, Sarah Vieira. **Crianças e adolescentes com Mielomeningocele: direitos, acesso em saúde e cotidiano.** 2014, 164 f. Tese (Pós-Graduação em Saúde Coletiva). Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2021.

FILHO, José Alfredo Nedel. **O cérebro visceral.** 2019, 41 f. Dissertação (Bacharel em Ontopsicologia). Antonio Meneghetti Faculdade. Restinga Sêca, 2019.

FONSECA, Francia Erao ORTEGA, Jorge Eduardo. Mielomeningocele actualización para la práctic clínica. **Revista Med. Hondur.**; v. 89, n. 1, p. 51-68, 2021.

GOMES, T. T.; HASSUNUMA, R. M.; SILVA, L. M. Equoterapia como recurso terapêutico na mielomeningocele: um estudo de caso. **Revista Neurociências**; v. 22, n. 3, p. 458-463, 2014.

HERRERA, Silvia Reane Fontoura. **Comparação entre duas técnicas cirúrgicas para correção intra-uterina de meningomielocle em feto de ovelha.** 2014, 94 f. Tese (Doutor em Ciências). Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

HOLANDA, Maurus Marques de Almeida *et al.* Associação de mielomeningocele e mielocistocele: relato de caso. **Arq. Bras. Neurocir.**; v. 33, n. 4, p. 357-360, 2014.

JACCARD, Alexandre Phelipe Boss *et al.* Epidemiologia da infecção pós-operatória em pacientes com mielomeningocele, tratados para correção de deformidade da coluna vertebral. **COLUMNA**; v. 10, n. 4, p. 269-272, 2011.

KOOSMALISKI, Daisy Mary Carvalho; FURLANETTO, Magda Patricia. Recursos fisioterapêuticos nas disfunções miccionais em injurias espinhas congênitas. **Fisioterapia Brasil**; v. 21, n. 3, p. 322-333, 2020.

LEITE, Eni Pereira *et al.* Aquisição de habilidades funcionais em uma criança com mielomeningocele- estudo de caso. **Revista Conexão Saúde**; v. 2, ano 3, agosto, 2016.

LIMA, Tamara Nascimento *et al.* Índice de nascidos vivos com espinha bífida no estado de Sergipe. **CAPA**; v. 1, 2019.

MACHADO, F. Z.; GERZSON, L. R.; ALMEIDA, C. S. Início da marcha na mielomeningocele: uma revisão integrativa. **Revista Aten. Saúde**; v. 17, n. 61, p. 93-104, jul./set., 2019

MACHADO, Ingrid Franco *et al.* Tratamento de lesão por pressão- um relato de experiência. **CAPA**; v. 1, [s.l.], 2019.

MARQUES, Victor Barreto. **Mielomeningocele: avaliação do acompanhamento multidisciplinar.** 2014, 45f. Dissertação (Bacharel em Medicina). Faculdade de Medicina da Bahia. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2014.

MARTINS, Marcos Gassen et al. Resultados clínicos e radiográficos do tratamento cirúrgico da escoliose paralítica na mielomeningocele. **Coluna/Columna**; v. 11, n. 4, dez., 2012.

MARTINS, Vitória Cavalcanti Falcão. Os jogos eletrônicos e sua influência no sistema nervoso central. **Braz. J. of Develop.**; v. 6, n. 12, p. 95418-95423, dez., 2020.

MATSUBARA, Ricardo Sunao. **A importância da adição de ácido fólico na dieta de gestante na prevenção de defeitos do tubo neural**. 2011, 30 f. Dissertação (Bacharel em Farmácia). Faculdade de Educação e Meio Ambiente. Ariquemes, 2011.

MÉLO, Tainá Ribas. **Efeitos de um programa de atividade física precoce no desenvolvimento neuropsicomotor em bebês de 4-18 meses que frequentam creche**. 2018, 227 f. Tese (Pós-graduação em Educação Física). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

MELO, Thaynara do Monte et al. Avaliação postural de crianças com mielomeningocele: um estudo de revisão. **Arch. Health Invest.**; v. 7, n. 2, p. 777-78, 2018.

MOREIRA, Édison de Souza. **Coleção monografias neuroanatômicas morfo-funcionais**. 229 f., Volume 1, UniFOA, 2019.

MOTA, Maria Nayara et al. Tratamento fisioterapêutico na criança com mielomeningocele: estudo de caso. **CAPA**; [s.l.], n 16, 2014.

MOURA, Renata Calhes Franco de et al. Alteração espiométrica em crianças com mielomeningocele é dependente do nível de lesão funcional. **Fisioter. Mov.**; v. 24, n. 2, jun., 2011.

NASCIMENTO, Jennifer Santos do et al. Abordagem fisioterapêutica no tratamento de pacientes com mielomeningocele. **CAPA**; v. 1, [s.l.], 2016.

NOGUEIRA, Andressa de Fátima Moura et al. O uso da cirurgia céu aberto como correção da mielomeningocele. **Anais do 5º Fórum de Iniciação Científica da Funec**; v.5, n. 5, 2014.

NOYAMA, Rosana; FERNANDES, Karin Sá; GALLOTTINI, Marina. PCC21 - Avaliação da presença de disfunção temporomandibular e dor orofacial em indivíduos com mielomeningocele. **Scientific Investigation in Dentistry**; v. 20, n.1, p. 11, 2015.

OLIVEIRA, Matheus Fernandes de. **Derivação ventriculosinusal retrógrada em lactentes com hidrocefalia após correção de mielomeningocele**. 2016, 37 f. Tese (Doutor em Ciências) Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

OLIVEIRA, Nathalia Regly Alves de. **Análise Observacional da marcha em uma criança com mielomeningocele**: um estudo de caso. 2017, 64 f. Dissertação (Bacharel em Fisioterapia) Faculdade de Educação e Meio Ambiente. Ariquemes, 2017.

PANTE; Fernanda Raymundo et al Malformações congênitas do sistema nervoso central: prevalência e impacto perinatal. **Revista da AMRIGS**; v. 55, n. 4, p. 339-344, out./dez., 2011.

PAULA, Simone de et.al. Effects of exergames on trunk balance control in paraplegic patients. **Fisioterapia em Movimento**; v. 33, 2020.

PESCADOR, Gabriel da Silva. **Efeito do fator de crescimento epidermal (EGF) sobre o mecanismo molecular que controle a diferenciação de melanócitos**. 2016, 60 f. Dissertação (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

SALOMÃO, Renato Manganelli. **Efeitos da letalidade e suas causas em pacientes com mielomeningocele após alta hospitalar em hospital de referência na cidade do Rio de Janeiro**. 2015, 125 f. Tese (Doutorado em Neurologia) Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

SANTOS, Aline Martins Isaias et al. Aquisição e permanência da marcha com órtese longa na mielomeningocele nível lombar alto. **Revista Neurociências**; v. 21, n. 1, p. 28-35, 2013.

SANTOS, Flávia Heloísa dos. **Neuropsicologia Hoje**. 2ª ed., Artmed, 2015.

SCONTRI, Clara Maria Cobra Branco et al. Associação entre o objetivo funcional e nível de lesão na mielomeningocele. **Revista Científica CIFBrasil**; v. 11, n. 1, p. 17-311, 2019.

SILVA, Maria Aldenice de Lima; CARVALHO, Rachel de. Atuação no Intraoperatório da correção cirúrgica de mielomeningocele a “céu aberto” intraútero. **Rev. Sobecc.**; v. 20, n. 2, p 113-118, abr./jun., 2015.

SILVA, Melissa Santos da; HENTSCHKE, Guilherme Scotta. Mielomeningocele. **CAPA**; v. 5, n. 2, 2018.

TORTORELI, Jaqueline Borges. **Importância da estimulação precoce no desenvolvimento motor de crianças sem acometimento patológico**: reflexão sobre a atuação do fisioterapeuta. 012, 53 f. Dissertação (Bacharel em Fisioterapia). Faculdade de Educação e Meio Ambiente. Ariquemes, 2012.

VEIGA, Delia Pereira. **Estimulação precoce no desenvolvimento motor em crianças de 0 a 5 anos com Mielomeningocele**. 2013, 44f. Dissertação (Bacharel em Fisioterapia). Faculdade de Educação e Meio Ambiente. Ariquemes, 2013.

VIEIRA, Abel et.al. Análise quantitativa de casos de internação por mielomeningocele entre as regiões do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia**; v. 31, s. 01, 2018.

VIEIRA, Rhabech da Silva et al. Cuidados de enfermagem prestados a criança portadora de mielomeningocele e suas complicações. **Revista Pro-UniverSUS**, v. 12, n. 2, p. 94-101, jul.dez., 2021.

VOLMER, Andreia; FINKLER, Bruna; PAZ, Ingre. Crianças portadoras de Mielomeningocele e seu desenvolvimento. **CAPA**; v. 2, [s.l.], 2015.