



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACIG
MEDICINA

**ABORDAGENS CIRÚRGICAS FETAIS NA CORREÇÃO DE
MIELOMENINGOCELE: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Aline Alves da Veiga

Manhuaçu / MG

2025

ALINE ALVES DA VEIGA

**ABORDAGENS CIRÚRGICAS FETAIS NA CORREÇÃO DE
MIELOMENINGOCELE: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Superior de Medicina do Centro Universitário UNIFACIG, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Ms. Karina Gama dos Santos Sales

Manhuaçu / MG

2025

ALINE ALVES DA VEIGA

**ABORDAGENS CIRÚRGICAS FETAIS NA CORREÇÃO DE
MIELOMENINGOCELE: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Superior de Medicina do Centro Universitário UNIFACIG, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Ms. Karina Gama dos Santos Sales

Banca Examinadora:

Data da Aprovação: 10/07/2025

Prof. Ms. Karina Gama dos Santos Sales - UNIFACIG

Titulação e Nome do Professor – INSTITUIÇÃO (Orientador)

Prof. Dra Cecília Sanglard - UNIFACIG

Titulação e Nome do Professor – INSTITUIÇÃO

Prof. Cristiano Inácio Martins - UNIFACIG

Titulação e Nome do Professor – INSTITUIÇÃO

RESUMO

A mielomeningocele (MMC) é uma malformação congênita grave do tubo neural, que resulta em graves prejuízos neurológicos, cognitivos, geniturinários e ortopédicos. Tradicionalmente tratada com cirurgia pós-natal, a abordagem intrauterina tem demonstrado avanços significativos, especialmente após o estudo MOMS, que comprovou benefícios na correção fetal aberta. Recentemente, a fetoscopia surgiu como alternativa minimamente invasiva, com menor morbidade materna. Este trabalho objetivou revisar e comparar as principais técnicas cirúrgicas e seus desfechos clínicos das cirurgias aberta e minimamente invasiva na correção da mielomeningocele, considerando aspectos neurológicos, funcionais e obstétricos. Os resultados evidenciaram que a correção fetal aberta está associada a menor necessidade de derivação ventricular e melhor preservação da função motora, porém com maior risco obstétrico. Já a técnica fetoscópica, embora tecnicamente mais desafiadora e ainda em consolidação, mostrou redução das complicações maternas e bons desfechos neurológicos, ainda que com maior taxa de parto prematuro. Conclui-se que ambas as abordagens apresentam benefícios relevantes, mas que a padronização de critérios e a ampliação de estudos sobre técnicas menos invasivas são essenciais para consolidar o tratamento fetal como padrão de cuidado.

Palavras-Chave: Meningomielocela; Cirurgia Fetal; Fetoscopia; Prognóstico.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. MATERIAIS E MÉTODOS OU RELATO DE CASO	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
4. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
5. REFERÊNCIAS	15

1. INTRODUÇÃO

A mielomeningocele (MMC) é uma malformação congênita do sistema nervoso central que ocorre por volta do 28º dia de gestação, sendo consequência de um defeito no fechamento do tubo neural, que normalmente ocorre por volta da quarta semana de gestação (Shurtleff; Lemire, 1995).

Essa falha no desenvolvimento embrionário resulta na exposição da medula espinhal e das meninges por meio de uma abertura na coluna vertebral, o que favorece lesões neurológicas progressivas in útero (Silva; Carvalho, 2015). A MMC representa a forma mais comum e, ao mesmo tempo, a variante mais severa de espinha bífida compatível com a vida (Paslaru, et al., 2021).

O defeito que origina a espinha bífida é caracterizado por um fechamento incompleto parcial ou total do tubo neural durante o período embrionário, levando à formação de um canal espinhal aberto decorrente de uma proliferação anormal e rápida de células do ectoderma, que compõem as camadas germinativas primárias e responsável por desenvolver a placa neural na terceira semana gestacional (Campos et al., 2021).

Nesse contexto, de acordo com Santos (2021), mielomeningocele é uma das formas mais graves da espinha bífida aberta, a qual apresenta um saco dorsal protruso exteriorizando tecido nervoso associado a sinais intracranianos e apresentação de achados dermatológicos, como hipertricose, hemangioma, alteração da coloração da pele local, presença de placas pilosas, lipomas na região lombar.

Diante disso, as consequências clínicas da gravidade e extensão dos sintomas, no qual pode então se manifestar com paralisia flácida e atrofia muscular, deformidades dos membros inferiores e da coluna vertebral, como hipercifose e escoliose, distúrbios de sensibilidade cutânea, incontinência urinária e fecal, déficits motores, sensorial e cognitivo, bexiga neurogênica, displasia do quadril, infecções recorrentes, disfunção renal e hidrocefalia, em que está presente em aproximadamente 80% dos casos (Santos, et al., 2021).

Além disso, alterações neurológicas, como a hidrocefalia secundária à herniação do tronco cerebral pelo forame magno, causando a Síndrome Arnold-Chiari tipo II, devido à obstrução do fluxo de líquido cefalorraquidiano no quarto ventrículo, (Blount et al., 2021). Tal anomalia frequentemente leva à dilatação

progressiva dos ventrículos cerebrais, condição essa que requer intervenções como a Derivação Ventrículo-Peritoneal (DVP) ou Terceira Ventriculostomia Endoscópica como tratamento para hidrocefalia (Clayton, et al., 2020).

Logo, a gravidade dessas manifestações depende, em grande parte, da localização e extensão do defeito, sendo a região lombossacra a mais frequentemente acometida (Bevilacqua et al., 2015; Carvalho, 2015).

Do ponto de vista epidemiológico, estima-se uma prevalência global de aproximadamente 1 caso de MMC para cada 2.900 nascimentos. Nos Estados Unidos, os defeitos do tubo neural atingem uma média de 1/1.500 casos (Hara, 2024).

No Brasil, a estimativa é de 14 casos por 10.000 nascidos vivos, podendo alcançar 24 casos quando se incluem todas as variantes de disrafismos (Silva; Carvalho, 2015). O risco de recorrência após uma gestação acometida é de 2% a 3%, (Gadjradj et al., 2019), aumentando para até 10% após duas gestações com o mesmo diagnóstico (Gadjradj et al., 2019).

Dados do Departamento de Informação e Informática do SUS (DATASUS) reforçam que os defeitos do tubo neural estão entre as malformações congênitas mais notificadas no país, com variações regionais importantes, especialmente nas áreas com menor acesso à suplementação periconcepcional de ácido fólico.

A etiologia da mielomeningocele é multifatorial e inclui fatores genéticos, ambientais e sociais. Destacam-se, entre os fatores de risco, a deficiência de ácido fólico, o uso de anticonvulsivantes como ácido valpróico, obesidade materna, diabetes, idade materna inferior a 19 ou superior a 40 anos, além de condições socioeconômicas desfavoráveis (Jentink et al., 2010; Maselli, 2016).

Além disso, anomalias cromossômicas como trissomia 13 (Síndrome de Patau) e 18 (Síndrome de Edwards) e 21 (Síndrome de Down), também são descritas em associação com essa malformação (Alencar, 2022).

O diagnóstico pré-natal da MMC pode ser realizado por meio da dosagem de alfa-fetoproteína e acetilcolinesterase no líquido amniótico, usualmente durante o segundo trimestre (Silveira et al., 2022). Contudo, a ultrassonografia obstétrica tem se consolidado como a principal ferramenta diagnóstica, permitindo a identificação precoce de sinais cranianos e espinhais sugestivos da malformação (Karsonovich, et al., 2021).

No primeiro trimestre, alterações como translucência intracraniana anormal podem ser detectadas. No segundo trimestre, são evidentes sinais ultrassonográficos, característicos de que a lesão na coluna pode estar associada a uma lesão cerebral denominada Malformação de Arnold Chiari II. Sendo esse achado caracterizada por um formato da cabeça que se assemelha a um limão (achatamento da frente), acúmulo de líquido no pólo cefálico (ventriculomegalia), herniação cerebelar que assume o formato de banana, além de colpocefalia e defeitos dos arcos vertebrais (Silveira et al., 2022; Bevilacqua; Pedreira et al., 2022).

Diante da gravidade dessa condição e dos danos progressivos que ela pode causar ainda no período intrauterino, para Bevilacqua (2015) e Adzick (2011), a cirurgia fetal emergiu como uma alternativa promissora. Estudos clínicos e experimentais em modelos animais sugerem que a correção do defeito durante a gestação pode prevenir ou reduzir os danos teciduais, contribuindo para o desenvolvimento fetal adequado e melhorando a qualidade de vida após o nascimento.

Tradicionalmente, o tratamento da MMC consistia na correção cirúrgica pós-natal, realizada nas primeiras 48 horas após o parto. No entanto, essa abordagem não impede a progressão dos danos neurológicos durante a gestação, provocado pela exposição contínua do tecido neural ao líquido amniótico, o que impulsionou o desenvolvimento de técnicas intrauterinas, com destaque para a cirurgia fetal aberta e, mais recentemente, para a fetoscopia (Adzick et al., 2011; Carvalho, 2015).

A correção intrauterina tem como proposta principal interromper o processo degenerativo do tecido neural exposto ao líquido amniótico, promovendo melhores desfechos neurológicos, pois visa não somente corrigir a malformação, mas também evitar agravamento das sequelas, bem como a menor necessidade de intervenções secundárias, como derivações ventriculares (Clayton et al., 2020).

Além disso, a utilização da fetoscopia minimamente invasiva oferece vantagens sobre os métodos tradicionais, como uma menor taxa de complicações maternas e fetais, recuperação mais rápida e menor risco de infecção. Esse tipo de abordagem também pode reduzir o impacto emocional e psicológico das famílias, ao permitir uma intervenção precoce antes que a criança enfrente as severas consequências da condição após o nascimento (Pedreira, et al., 2016).

Dessa forma, a evolução dessas técnicas transformou a abordagem da mielomeningocele, exigindo análise criteriosa quanto aos riscos materno-fetais, eficácia funcional e viabilidade em diferentes contextos clínicos. Embora ainda limitadas, essas técnicas inovadoras têm potencial para melhorar os resultados nas anomalias fetais.

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar, com base na literatura científica, os desfechos clínicos, sobre o prognóstico neurológico, o desenvolvimento motor e cognitivo, além das taxas de prematuridade e complicações obstétricas relacionados às principais abordagens cirúrgicas fetais para correção da MMC, sendo ela abordagem cirurgia aberta e a fetoscopia, avaliando suas vantagens, limitações e perspectivas no contexto da medicina fetal contemporânea.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido por meio de revisão integrativa com obras disponíveis com o tema proposto em artigos eletrônicos indexados nas bases de dados: Google Acadêmico (GA), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), PubMed, Medline, LILACS.

A seleção dos artigos ocorreu a partir da aplicação das palavras-chaves nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Mielomeningocele; Cirurgia Fetal; Fetoscopia, Prognóstico.

Os critérios adotados para inclusão dos artigos foram: estudos selecionados publicados em português, inglês ou espanhol, no período de 2000 a 2025; artigos completos e gratuitos e que abordavam o tema selecionado.

Frente à variedade de trabalhos localizados, efetuaram-se alguns critérios de exclusão como: artigos que não abordavam o tema escolhido; artigos de publicação fora do corte temporal escolhido (2000 a 2025), artigos no formato de resumo; artigos de permissão limitada a assinantes.

Os principais desfechos avaliados incluíram a necessidade de derivação ventriculoperitoneal, desenvolvimento motor e cognitivo, taxas de prematuridade e complicações materno-fetais.

A busca foi efetuada com o cruzamento dos descritores identificados resultou na totalidade 627 artigos. Nessa seleção foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, restando 21 artigos para responder aos objetivos do estudo e realizar os

resultados e discussões. No **quadro 1** segue os valores de artigos encontrados em cada base de pesquisa.

Quadro 1. Resumo dos percentuais por base de dados:

Base de dados	Artigos encontrados	Artigos após critérios de inclusão	Percentual selecionado
PubMed	180	10	0,05%
MEDLINE	120	2	0,01%
LILACS	97	2	0,02%
SciELO	130	4	0,03%
BVS/ Acervo Saúde	100	3	0,03%
Total	627	21	0,03 %

Fonte: Autora do estudo, (2025).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os avanços na cirurgia fetal para correção da MMC demonstraram benefícios significativos, inclusive, com desenvolvimento da cirurgia fetal, como melhoria da função cognitiva e da capacidade de deambulação, além da redução da necessidade de shunt. Estudos recentes têm investigado diversas abordagens cirúrgicas e seus impactos nos desfechos neonatais e a longo prazo.

A correção cirúrgica da mielomeningocele durante a gestação representa uma das principais inovações no manejo fetal de malformações do tubo neural. Dois métodos predominam: a cirurgia aberta fetal, realizada por histerotomia, e a correção por fetoscopia, uma técnica minimamente invasiva.

O reparo engloba a dissecação da placa neural (placódio) da pele circundante, fechamento do tubo neural e das meninges, seguida de fechamento da dura-máter, aponeurose, tecido subcutâneo e pele. O procedimento assemelha-se a uma cesariana, entretanto, o feto mantém-se ligado ao cordão umbilical. A cirurgia inicialmente é feita por um obstetra, com a incisão no abdômen e no útero da mãe, no qual seja o suficiente para que o defeito seja operado. O tubo neural e outras

camadas adjacentes são cirurgicamente fechadas pelo neurocirurgião, (Soares, et al., 2023).

De acordo com Silveira (2018), a técnica fetoscópica consiste na realização de uma abordagem percutânea por meio de três acessos, permitindo a introdução dos instrumentos até o interior da cavidade uterina com mínima invasividade. Essa técnica tem sido aplicada na correção de defeitos do tubo neural.

Além disso, a fetoscopia possibilita a ocorrência de parto vaginal e pode representar uma redução nos riscos maternos em longo prazo. Em determinados casos, o fechamento do defeito durante a fetoscopia é realizado utilizando-se um filme de celulose e uma técnica de sutura em camada única, considerada de execução mais simples.

Segundo os autores Pedreira et al., (2016) e Belfort (2017), os quais demonstraram que a fetoscopia percutânea oferece menor morbidade materna, embora apresente desafios técnicos importantes e envolva maior risco de ruptura prematura de membranas e exija elevada especialização técnica.

O ensaio clínico randomizado MOMS (Management of Myelomeningocele Study), publicado por Adzick et al. (2011) e Soares (2023), fatores de melhores prognósticos para realização da cirurgia aberta, requer idade gestacional de 19 a 27 semanas, considerando lesões variando entre T1 e S1, sem alterações de cariótipos fetais.

Cirurgias minimamente invasivas por técnicas endoscópicas são relatadas na literatura, porém, até o momento, os resultados não são superiores aos da técnica aberta, principalmente por não permitir o desancoramento medular, passo crucial na correção da mielomeningocele (Soares, 2023). Contudo, apesar dos benefícios, há riscos obstétricos relevantes, como trabalho de parto prematuro e ruptura uterina.

Além dessa abordagem, os estudos MOMS, de Adzick (2011), foram avaliados 158 pacientes em cada grupo aos 12 meses e evidenciou que crianças operadas intraútero apresentaram scores cognitivos mais altos (Bayley-III) e maior independência na marcha (42% contra 21% no grupo pós-natal), atribuídos à preservação da medula espinhal e à redução da exposição neural ao líquido amniótico.

A redução na necessidade de shunt vai de encontro ao estudo de Houtrow (2020), que relatou queda de 85% no grupo pós-natal para 49% no grupo pré-natal, mitigando complicações como hidrocefalia e infecções. Futuros estudos devem

explorar técnicas menos invasivas e ampliar o acesso a essa abordagem transformadora, que redefine o prognóstico neurológico e funcional na MMC, em consonância com Clayton, (2020).

As principais complicações identificadas nesse procedimento intrauterino segundo Alencar (2022), são de razão no fechamento hermético do defeito, o que pode aumentar o risco de complicações neonatais. Embora cerca de 70% dos fetos tratados por fetoscopia tenham apresentado melhora neurológica significativa, com preservação da função motora, o procedimento está associado a um alto risco de parto prematuro, superando 40% dos casos.

Além disso, a ruptura prematura das membranas (RPM) foi registrada em 70% das gestações submetidas à cirurgia fetal, especialmente na abordagem aberta, aumentando as chances de complicações neonatais graves (Adzick, et al., 2011).

No entanto, foi observado risco aumentado para parto prematuro e deiscência uterina no momento do parto associado à cirurgia pré-natal. Esses achados indicam que a intervenção cirúrgica fetal para MMC oferece benefícios neurológicos e funcionais significativos para os pacientes, embora seja necessário considerar cuidadosamente os riscos maternos associados ao procedimento (Adzick, et al., 2011, Alencar, 2022).

Apesar dos avanços significativos nas técnicas cirúrgicas intrauterinas para correção da MMC, para Maselli et al. (2016) e Alencar (2022) ainda permanecem lacunas críticas no conhecimento, sobretudo no que diz respeito à padronização das indicações cirúrgicas, à comparação direta entre as técnicas aberta e fetoscópica e à análise dos impactos a longo prazo sobre o desenvolvimento neuropsicomotor das crianças submetidas a essas intervenções.

Experiências internacionais, como a de Kohl (2020), reforçam os potenciais benefícios da fetoscopia totalmente percutânea, que se associou a menores taxas de ruptura uterina e parto prematuro. Entretanto, sua realização ainda depende de condições técnicas específicas e alta especialização da equipe médica. Belfort et al. (2017), por sua vez, desenvolveram uma abordagem híbrida, unindo laparotomia à técnica endoscópica, e observaram uma redução nas complicações maternas quando comparada à cirurgia aberta clássica.

A revisão sistemática de Soni et al. (2023) confirma que a técnica fetoscópica apresenta resultados semelhantes aos da abordagem aberta no que diz respeito à

função neurológica do neonato, com vantagens maternas significativas. Apesar disso, os autores apontam a necessidade de novos estudos que avaliem sua eficácia em longo prazo.

No contexto brasileiro, Faquini et al. (2024) salientam que a fetoscopia vem ganhando espaço como alternativa viável, embora ainda existam limitações quanto à infraestrutura hospitalar e à formação de equipes. Em análise semelhante, Alencar (2022) destaca que, mesmo com os riscos inerentes, a cirurgia aberta fetal permanece associada a desfechos motores positivos em crianças operadas intrauterinamente.

Além disso, Clayton et al. (2020) identificaram benefícios urológicos significativos nos casos tratados durante a gestação, incluindo menor incidência de bexiga neurogênica. A abordagem de Silva e Carvalho (2015) enfatiza a complexidade do procedimento aberto e a necessidade de suporte multiprofissional capacitado.

Por fim, Gadjradj et al. (2019) identificaram divergência de opinião entre neurocirurgiões quanto à padronização e disseminação da fetoscopia, embora o reconhecimento dos ganhos neurológicos da correção pré-natal seja consenso.

Além disso, há carência de dados consolidados no cenário brasileiro, o que limita a aplicabilidade dos protocolos internacionais e a expansão equitativa dos serviços especializados no país.

Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar comparativamente os desfechos clínicos, funcionais e obstétricos das principais técnicas cirúrgicas fetais aberta e fetoscópica, contribuindo para a avaliação crítica de suas indicações, riscos e potenciais benefícios no contexto da neurocirurgia fetal moderna.

O contínuo desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas e a ampliação do acesso a centros especializados, representam estratégias fundamentais para melhorar os resultados clínicos e promover maior segurança materno-fetal. Dessa forma, a contínua inovação nas abordagens terapêuticas reforçam a importância de estudos que aprimorem a eficácia e segurança dessas intervenções.

A seguir, o Quadro 2 apresenta uma síntese comparativa das abordagens discutidas e seus desfechos maternos e fetais, conforme os principais autores abordados.

Quadro 2: Relação entre os autores acerca da cirurgia aberta e fetoscopia da mielomeningocele e seus desfechos.

Autor / Ano	Tipo de Cirurgia	Pontos de Diferença	Conclusões
Adzick et al. (2011)	Aberta vs. Fetoscópica	Estudo MOMS comparou ambas	A cirurgia intrauterina (fetoscópica) reduziu necessidade de derivação ventricular e melhorou função motora, porém com maior risco materno.
Paslaru et al. (2021)	Aberta vs. Fetoscópica	Revisão sistemática pós-MOMS	A cirurgia fetoscópica tem menor taxa de complicações maternas e resultados neurológicos semelhantes, mas ainda em avaliação.
Bevilacqua & Pedreira (2015)	Fetoscopia	Técnica minimamente invasiva	Fetoscopia reduz risco materno comparada à cirurgia aberta fetal, mas pode ter maior taxa de parto prematuro.
Houtrow et al. (2020)	Aberta (MOMS follow-up)	Avaliação em idade escolar	Crianças submetidas à cirurgia intrauterina apresentaram melhores desfechos funcionais e menor necessidade de auxílio à marcha.
Clayton et al. (2020)	Aberta vs. Fetoscopia	Ênfase urológica	Cirurgia pré-natal apresenta melhores desfechos urológicos do que cirurgia pós-natal, com menor incidência de bexiga neurogênica.
Alencar (2022)	Aberta	Revisão brasileira	A cirurgia aberta fetal mostrou melhora significativa nos desfechos motores, apesar do

			aumento do risco cirúrgico materno.
Paek et al. (2011)	Cirurgia aberta	Benefícios neurológicos demonstrados	Complicações maternas mais frequentes em gestações subsequentes
Belfort et al. (2017)	Fetosopia (SAFER)	Menor risco obstétrico para a mãe; abordagem minimamente invasiva	Alto índice de rotura prematura de membranas
Moldenhauer et al. (2015)	Cirurgia aberta	Resultados consistentes com estudo MOMS; melhoria neurológica sustentada	Riscos anestésicos e obstétricos aumentados

Fonte: Autora do estudo, (2025).

Sendo assim, a cirurgia fetal aberta para correção da mielomeningocele foi consolidada a partir do estudo MOMS (Adzick et al., 2011), que demonstrou redução significativa na necessidade de derivação ventriculoperitoneal e melhora na função motora em comparação com a cirurgia pós-natal. No entanto, essa abordagem está associada a maior risco de prematuridade e complicações maternas, como rotura uterina em gestações futuras (Gurgel et al., 2010).

Já a abordagem fetoscópica surge como uma alternativa minimamente invasiva, buscando reduzir os riscos maternos, especialmente os obstétricos. Estudos como os de Belfort et al. (2017) e Pedreira et al. (2016) relatam resultados promissores quanto à segurança materna e preservação da função motora fetal, embora os índices de rotura prematura de membranas e parto prematuro ainda representem desafios importantes.

Conforme evidenciado, ambas as técnicas apresentam resultados benéficos, mas também riscos específicos. A escolha do procedimento deve considerar fatores como idade gestacional, condições maternas e experiência da equipe cirúrgica. A cirurgia aberta, embora mais consolidada, acarreta riscos obstétricos importantes. A fetoscopia, por sua vez, representa um avanço técnico em expansão com menor

invasividade, desde que acompanhada de investimento em treinamento e infraestrutura, e apresenta complicações como a rotura prematura de membranas (Belfort et al., 2017).

4. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mielomeningocele representa uma grave malformação do tubo neural, com significativa morbimortalidade e impacto funcional ao longo da vida. O advento da cirurgia fetal, seja via histerotomia aberta ou por técnicas fetoscópica, alterou substancialmente o panorama terapêutico, promovendo reduções no dano neural intrauterino, melhorando os resultados neurológicos e motores neonatais.

Embora o estudo MOMS (Adzick et al., 2011) tenha estabelecido a cirurgia aberta como padrão para correção intraútero, com evidências sólidas de melhora na marcha e redução da necessidade de DVP. A fetoscopia, por sua vez, surge como uma alternativa menos invasiva, com menor morbidade materna, mas ainda enfrenta desafios técnicos e altas taxas de prematuridade.

Entretanto, apesar dos avanços, os riscos materno-fetais permanecem um desafio significativo. Complicações como parto prematuro, ruptura prematura de membranas (RPM) e deiscência uterina são frequentes, exigindo uma criteriosa seleção de pacientes e aprimoramento das técnicas cirúrgicas.

Dessa forma, o desenvolvimento e a consolidação de técnicas minimamente invasivas e análise de aspectos cognitivos, urológicos e funcionais na infância, bem como o fortalecimento de centros especializados, e no desenvolvimento de estratégias que reduzam as complicações materno-fetais, são fundamentais para garantir maior segurança e ampliar o acesso a esse tipo de intervenção, redefinindo o prognóstico da MMC e promovendo melhor qualidade de vida a longo prazo.

5. REFERÊNCIAS

- (1) ADZICK, N. Scott; THOMAS, John C.; SPINELLA, Thomas J.; BROCK, John W.; BURROWS, Paul K.; KAPLAN, Leonard C.; CLAYTON, Douglas B. **A randomized trial of prenatal versus postnatal repair of myelomeningocele.** New England Journal of Medicine, Boston, v. 364, p. 993–1004, mar. 2011.

- (2) ALENCAR, Geovane da Silva. **Cirurgia fetal para correção de mielomeningocele**. Revista Eletrônica Acervo Saúde, Manaus, v. 15, n. 8, p. e10791, ago. 2022.
- (3) BELFORT, Michael A. **Open neural tube defect repair: development and refinement of a two-port, carbon dioxide insufflation technique**. Fetal Diagnosis and Therapy, Zurich, v. 129, n. 4, p. 734–743, abr. 2017.
- (4) BEVILACQUA, Nataniel Salles; PEDREIRA, Denise Arakaki Lapa. **Fetoscopy for meningomyelocele repair: past, present and future**. Revista EINSTEIN, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 283–289, jun. 2015.
- (5) BLOUNT, Jonathan; MALEKNIA, Parham; HOPSON, Brian D.; ROCQUE, Brandon Glenn; CARVALHO, Washington Jorge. **Hydrocephalus in Spina Bifida**. Neurology India, Mumbai, v. 69, n. 8, p. 367, ago. 2021.
- (6) CAMPOS, José Ricardo; SOUTO, João Victor de Oliveira; MACHADO, Lucas Carlos da Silva. **Estudo epidemiológico de nascidos vivos com espinha bífida no Brasil**. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 9693–9700, mar. 2021.
- (7) CLAYTON, Douglas Brian; THOMAS, John Charles; BROCK, John Warren. **Fetal repair of myelomeningocele: current status and urologic implications**. Journal of Pediatric Urology, Londres, v. 16, n. 1, p. 3–9, jan. 2020.
- (8) FAQUINI, Stefanny Leite Lima; SOUZA, Amanda Silva Rodrigues; SANTOS-NETO, Osvaldo Gouveia. **Fetal treatment for myelomeningocele in Brazil**. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, Recife, v. 24, p. e20240241, mar. 2024.
- (9) GADJRADJ, Petronella Susanna; WAGNER, A.; RINKES, Ivo Hendrikus Bernardus; REPPING, S.; VAN DEN BERG, Leonardus Johannes Maria; VERTHELYI, D. D. **Opiniões dos neurocirurgiões sobre o manejo pré-natal da mielomeningocele**. Neurosurgical Focus, Charlottesville, v. 47, n. 4, p. E10, out. 2019.
- (10) GURGEL, Elza Paula Pinto; SOUSA, Francisca Gerlane de; LIMA, Maria Verônica de; FERREIRA, Andréa Letícia Silva; SILVA, Antônia Neves da; MELO, Sílvia Helena Oliveira. **Abordagem assistencial ao neonato portador de mielomeningocele segundo o modelo de adaptação de Roy**. Revista da Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 702–707, set. 2010.
- (11) HARA, Thais Oliveira; NETO, Atilio Brisighelli. **Correção intrauterina de mielomeningocele fetal: relato de caso**. Journal of Medical Residency Review, Brasília, v. 3, n. 00, p. e072–e072, 2024.
- (12) HOUTROW, Amy J.; MACPHERSON, Caitlin; JACKSON-COCKER, Marsha; HARMAN, Christopher R.; BURROWS, Paul K.; THOMAS, John C. **Prenatal repair of myelomeningocele and school-age functional outcomes**. Pediatrics, Chicago, v. 145, n. 2, fev. 2020.

- (13) JENTINK, Janine; LOANE, Maria; DOLK, Helen; BARISIC, Ingeborg; GARNE, Ester; MORRIS, Joan K. **Monoterapia com ácido valpróico na gravidez e malformações congênitas importantes**. *New England Journal of Medicine*, Boston, v. 362, n. 23, p. 2185–2193, jun. 2010.
- (14) KARSONOVICH, Taylor; ALRUWAILI, Abdulaziz Abdullah; DAS, Jayadeva M. **Myelomeningocele**. NIH.gov, Bethesda, 2021.
- (15) MASSELLI, Karen M.; BADILLO, Alexandra. **Advances in fetal surgery**. *Annals of Translational Medicine*, Hong Kong, v. 4, n. 20, p. 394, out. 2016.
- (16) PASLARU, Florina Gabriela; PANAITESCU, Ana Maria; IANCU, Gabriela; VEDUTA, Alexandru; GICA, Nicolae; PASLARU, Andreea C. **Myelomeningocele surgery over the 10 years following the MOMS trial: a systematic review of outcomes in prenatal versus postnatal surgical repair**. *România: Medicina*, Vilnius, v. 57, n. 7, p. 707, jul. 2021.
- (17) PEDREIRA, Denise Arakaki Lapa; ZAMPIERI, Marcela Filizola; SCHWARTZ, Elisabeth Flávia Mendonça; VONO, Maria Betânia Rocha; LORENZONI, Rodolfo. **Endoscopic correction of spina bifida aperta: a new technique and preliminary results of the CECAM trial**. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, Londres, v. 48, n. 1, p. 100–109, jul. 2016.
- (18) SHURTLEFF, David Bragg; LEMIRE, Ronald J. **Epidemiologia, fatores etiológicos e diagnóstico pré-natal de disrafismo espinhal aberto**. *Neurosurgical Clinics of North America*, Philadelphia, v. 6, n. 2, p. 183–193, abr. 1995.
- (19) SILVA, Maria Aparecida Lima; CARVALHO, Rebeca. **Atuação no intraoperatório da correção cirúrgica de mielomeningocele a “céu aberto” intraútero**. *Revista SOBECC*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 113–118, jun. 2015.
- (20) SILVEIRA, Adriana Cristina Zaramella; CASTRO, Renata; LIMA, Camila Oliveira; TEIXEIRA, Débora; VIEIRA, Ana Cláudia. **Correção cirúrgica intrauterina da mielomeningocele**. [S.l.: 2018.]. São Paulo: Unarerp
- (21) SOARES, Alice Maria Barbosa; SOARES, Beatriz Rayanne Barbosa; CAROLINO, Rodolfo de Abreu; SARMENTO, Thaise de Abreu Brasileiro; FEITOSA, Ankilma do Nascimento Andrade. **MIELOMENINGOCELE, CLASSIFICAÇÃO, ABORDAGENS TERAPÊUTICAS E OS SEUS DESDOBRAMENTOS NA VIDA ADULTA**. *Revista interdisciplinar em saúde*, v. 10, n. Único, p. 631–641, 2023.