FUNDAMENTOS E PRÁTICAS

PEDIÁTRICAS E NEONATAIS

Edição XXIX

Capítulo 6

HIPOSPÁDIA PEDIÁTRICA: ANÁLISE CRÍTICA DAS TÉCNICAS CIRÚRGICAS E RESULTADOS FUNCIONAIS A LONGO PRAZO

EDOARDA CAROLINA BERTHOLDI[1]
CLARISSA REGINA SCHMITZ[1]
MARIA EDUARDA DE SOUZA[2]
LUISA SOUZA GALVÃO[3]
LUCAS GABRIEL KRUTSCH[3]
MARIANA VIDAL FIDALGO[1]
LARISSA AVILA BRANCO[4]
LAURA SUAVEK GRANEMANN[5]
FLÁVIA PEOTTA ZANINI[6]
LETICIA CAMARGO DE GODOY[7]
MARIA EDUARDA LOPES DIAS[8]
CAROLINE LOPES MACHADO[1]
GIULIA MAZZUCCO CLEZAR[9]
GABRIELLE BRITO SILVA[1]
LEONARDO GARBIN RANGEL DE CASTILHOS[1]

[1]Discente – Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI).
[2]Discente – Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE).
[3]Discente – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).
[4]Discente – Universidade Federal do Rio Grande (FURG).
[5]Discente – Universidade Positivo (UP).
[6]Discente – Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS).
[7]Discente – Universidade Nove de Julho (UNINOVE).
[8]Discente – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).
[9]Discente – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Palavras-chave: *Hipospádia; Cirurgia Pediátrica; Complicações Pós-operatórias*

DOI 10.59290/2092055170

EDITORA PASTEUR

INTRODUÇÃO

A hipospádia é uma má formação que se apresenta na literatura como a anomalia mais comum a acometer o órgão genital masculino, afetando cerca de 1 em cada 250 recém nascidos do sexo masculino, e com tendência a aumentar nos próximos anos (YURI *et al*., 2020). Ela resulta da formação anormal ou incompleta da uretra no início do desenvolvimento embrionário (ZHARKIMBAYEVA *et al*., 2024), em que a abertura uretral do pênis se localiza na parte inferior do órgão (YURI *et al*., 2020), provocando alterações anatômicas e funcionais ao paciente. Ela é classificada nos seguintes tipos: anterior - glandular e subcoronal, médio - peniano distal, haste média e peniano proximal, e posterior - penoscrotal, escrotal e perineal (LAWO *et al*., 2025; SHIRAZI *et al*., 2022). Apesar da maioria dos casos ser esporádica, há também casos de hipospádia causados por anomalias no metabolismo de androgênios ou defeitos genéticos (GABRA *et al*., 2024). Em ambos os casos, o tratamento da condição deve ser cirúrgico, e infelizmente pode necessitar de múltiplas operações para atingir um resultado satisfatório (ANDERSSON *et al*., 2020). Atualmente, de acordo com as recomendações da Academia Americana de Pediatria e de especialistas europeus, a hipospádia deve ser tratada idealmente entre os 6 e 12 meses de idade (ZHARKIMBAYEVA *et al*., 2024). Com o objetivo de uma remodelação da uretra a fim de permitir a micção para frente, a relação sexual e a ejaculação funcionais, além de um melhor resultado estético (ANDERSSON *et al*., 2020).

Já a etiologia da hipospádia permanece complexa e em debate, com sugestiva evidência do papel de substâncias químicas com potencial de desregulação endócrina, capazes de interferir na sinalização hormonal normal. Estudos recentes também têm destacado a relevância da expressão gênica de receptores hormonais sexuais e de genes envolvidos na morfogênese urogenital, como FGFR2, HOXA13 e TGFB1, sugerindo que alterações nesses mecanismos moleculares possam contribuir para a gênese da hipospádia (INANC *et al*., 2023). Ademais, observa-se dificuldade na padronização de classificação da hipospádia e na definição objetiva do que constitui um quadro considerado grave. Nesse contexto, instrumentos como o escore Glans-Urethral Meatus-Shaft (GMS) têm sido propostos para avaliar de forma mais sistemática a severidade anatômica da hipospádia, considerando características da glande, do meato uretral e da haste peniana (INDRIASARI; ALIMOEDDIN; PAMUNGKAS, 2022).

Paralelamente à avaliação anatômica, tem-se reconhecido a relevância dos desfechos psicossociais e funcionais no seguimento pós-operatório, uma vez que a percepção genital negativa e a baixa autoestima podem persistir mesmo após correção cirúrgica tecnicamente satisfatória, principalmente nos casos mais graves. Diante disso, o escore de percepção peniana pediátrica (PPPS) surge como uma ferramenta objetiva para mensurar a percepção estética e funcional do pênis após a cirurgia, permitindo correlacionar a gravidade inicial da hipospádia com os resultados percebidos no longo prazo (INDRIASARI *et al.*, 2022). Do ponto de vista cirúrgico, a variedade de apresentações anatômicas pode explicar a existência de mais de 300 técnicas descritas para correção da hipospádia, que diferem quanto à abordagem da uretra, ao uso de enxertos ou retalhos e à reconstrução dos tecidos ventrais do pênis.

Além disso, há o debate sobre os materiais e tipos de sutura na correção, diante de suas possíveis complicações, como a fístula, causada principalmente pelo uso de Vicryl; mas que

pode ser reduzida com o uso de sutura absorvível tardia, como a polidioxanona (PDO); a qual no entanto, pode causar estenose uretral devido à irritação tecidual prolongada; o que torna necessário maior número de pesquisas (SHIRAZI *et al*., 2022). Entre as técnicas mais empregadas atualmente destacam-se o retalho insular *onlay* e o enxerto dorsal *inlay*, cuja escolha depende principalmente da classificação da hipospádia. Entretanto, a presença de curvatura peniana e a qualidade da placa uretral também são fatores que podem interferir na escolha, sendo fundamentais estudos comparativos que avaliem sua eficácia, segurança e taxas de complicações a curto e longo prazo (ARITONANG *et al*., 2020). Os autores recomendaram acompanhamento a longo prazo após a cirurgia devido à taxa relativamente alta de complicações que ocorrem durante o primeiro ano pós-operatório, além de incentivarem o uso de dispositivos ópticos, material de sutura de rápida absorção, proteção da linha de sutura com fáscia de Darthos, a compressão moderada do pênis durante a cirurgia e a imobilização no período pós-operatório (10); e uma nova tendência, o uso de um curativo de prata não adesivo (Polymem Silver®) cobrindo a sutura ventral (LAWO *et al*., 2025).

Portanto, o capítulo tem como objetivo analisar criticamente as principais técnicas cirúrgicas utilizadas no tratamento da hipospádia pediátrica, por meio de evidências científicas atuais, considerando seus desfechos estéticos, funcionais e psicossociais. Busca-se, ainda, comparar taxas de complicações, necessidade de reoperações e fatores associados ao sucesso cirúrgico, incluindo gravidade anatômica, escolha da técnica, materiais de sutura e manejo pós-operatório. Por fim, visa à discussão da importância do acompanhamento prolongado e da individualização terapêutica, facilitando a compreensão dos resultados reais da correção da hipospádia ao longo do desenvolvimento infantil e adolescente.

MÉTODO

O presente capítulo foi desenvolvido por meio de uma Revisão Integrativa da Literatura, com o objetivo de analisar e sintetizar criticamente as evidências científicas disponíveis acerca das técnicas cirúrgicas empregadas no tratamento da hipospádia pediátrica, bem como seus desfechos e resultados a longo prazo. Esse método foi escolhido por permitir a integração de diferentes desenhos de estudos e a construção de uma visão abrangente e atualizada sobre o tema, contribuindo para a compreensão das abordagens cirúrgicas contemporâneas e de seus impactos clínicos. A revisão foi orientada pela seguinte questão norteadora: *"Quais são as principais técnicas cirúrgicas utilizadas no tratamento da hipospádia pediátrica e quais os desfechos cirúrgicos e funcionais descritos a longo prazo na literatura recente?"*

A busca bibliográfica foi conduzida de forma sistematizada e estruturada na base de dados PubMed/MEDLINE, considerando sua relevância e abrangência na indexação de estudos biomédicos e cirúrgicos. A estratégia de busca foi elaborada a partir da combinação de descritores controlados (*Medical Subject Headings* – MeSH), a saber: *"Hypospadias"*, *"Urologic Surgical Procedures"* e *"Treatment Outcome"*, interligados pelo operador booleano AND, de modo a garantir a recuperação de estudos diretamente relacionados ao tema e aos objetivos propostos.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: artigos originais completos, publicados nos idiomas inglês, português ou espanhol, no período compreendido entre 2020 e 2025, visando assegurar a atualidade das evidências

analisadas. Foram excluídos estudos duplicados, editoriais, cartas ao editor, revisões narrativas, bem como publicações que não abordassem de forma específica desfechos cirúrgicos, funcionais ou complicações associadas às técnicas de correção da hipospádia.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em duas etapas independentes. Inicialmente, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para identificação dos trabalhos potencialmente elegíveis. Em seguida, os artigos selecionados foram submetidos à leitura na íntegra para confirmação da adequação aos critérios de elegibilidade previamente definidos. Eventuais divergências entre os revisores foram resolvidas por consenso entre os autores, garantindo rigor metodológico e minimização de vieses no processo de seleção.

A busca inicial resultou em 270 registros, dos quais, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e a conclusão das etapas de triagem, 11 artigos compuseram a amostra final desta revisão integrativa, sendo incluídos na análise e síntese dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo prospectivo de Andersson *et al*. (2020), adolescentes operados na infância por hipospádia proximal apresentaram alta taxa global de reoperações (51%), evidenciando que uma proporção expressiva desses pacientes necessita de reintervenções ao longo do desenvolvimento. Observou-se variação importante conforme a técnica empregada, com maior proporção de reoperações após *Duckett* (82%), seguida por *Onlay Island Flap* (50%) e TIP (29%).

Um achado central foi o caráter tardio de parte relevante dessas reoperações, pois muitos eventos ocorreram após mais de três anos do reparo primário, o que significa que complicações clinicamente importantes podem não aparecer dentro de acompanhamentos curtos frequentemente realizados após a cirurgia (por exemplo, apenas nos primeiros meses ou 1–2 anos). Dessa forma, o estudo sustenta que o resultado da correção proximal pode só se tornar evidente com seguimento prolongado, incluindo a adolescência, período em que o crescimento peniano e as mudanças puberais podem revelar curvatura, alterações funcionais e necessidade de reintervenção (ANDERSSON *et al*., 2020).

Do ponto de vista funcional urinário, houve melhora global dos parâmetros de urofluxometria do período pré-puberal para a adolescência, sugerindo evolução urodinâmica favorável em muitos pacientes no longo prazo. Ainda assim, cerca de 14% apresentaram fluxo urinário máximo (Qmax) abaixo de 10 mL/s na adolescência, caracterizando um subgrupo com fluxo reduzido e potencial repercussão clínica. Os autores destacam fraca correspondência entre queixas e achados objetivos, indicando que nem sempre a ausência de sintomas exclui disfunção urinária mensurável e reforçando a relevância de avaliação objetiva no acompanhamento tardio (ANDERSSON *et al*., 2020).

Um estudo realizado por Indriasari, Alimoeddin e Pamungkas (2022) avaliou a correlação entre o grau de hipospádia, mensurado pela pontuação *Glans–Urethral Meatus–Shaft* (GMS), e a percepção peniana após a correção cirúrgica, avaliada por meio da Pontuação de Percepção Peniana Pediátrica (PPPS). A hipospádia é frequentemente relacionada à baixa autoestima, em decorrência de uma percepção peniana negativa. Entretanto, nesse estudo, não foi observada correlação significativa entre o grau de hipospádia, medido pelo GMS, e a percepção peniana no período pós-operatório, conforme a pontuação média do PPPS. A percepção genital após a cirurgia, mesmo em pacientes com hipospádia considerada grave, man-

teve-se moderada. Possivelmente, como a retificação e o alongamento penianos foram corrigidos, houve redução do risco de recorrência da curvatura, contribuindo para desfechos estéticos, funcionais e psicossociais satisfatórios, inclusive em casos classificados como graves.

Em relação à curvatura, parte dos adolescentes apresentou curvatura peniana residual no retorno à consulta de acompanhamento (*follow-up*), e a presença de curvatura esteve associada a maior insatisfação com a retidão durante ereção, evidenciando impacto subjetivo e potencial relevância psicosexual/estética na adolescência. Adicionalmente, observou-se que 44% relataram insatisfação com o comprimento peniano, e essa insatisfação não se correlacionou diretamente com a medida objetiva, sugerindo que percepção corporal pode envolver fatores além do comprimento mensurado. Na avaliação cosmética e de percepção peniana, foi utilizado instrumentos padronizados (HOSE e PPS), identificando resultados globalmente aceitáveis, ainda que com variabilidade individual, e observaram satisfação autorreferida com posição e formato do meato mesmo quando a posição objetiva não era terminal em grande parte dos casos (ANDERSSON *et al*., 2020).

A análise da expressão gênica em tecidos do prepúcio evidenciou alterações significativas em genes envolvidos no processo de diferenciação do genital externo masculino em pacientes com hipospádia. Segundo İnanc *et al*. (2023), observou-se que a expressão do gene ESR1 foi significativamente maior no grupo com hipospádia quando comparado ao grupo controle, sugerindo um aumento da sinalização estrogênica local. Em contrapartida, a expressão do receptor de andrógeno (AR) apresentou redução significativa nos pacientes em relação ao grupo controle, o que pode comprometer o fechamento ventral da uretra e a formação adequada do prepúcio. Semelhantemente, houve redução na expressão do gene FGFR2, que desempenha papel fundamental no fechamento da uretra. A redução da expressão de ambos os genes AR e FGFR2, observada neste estudo, sugere uma possível interação entre as vias androgênica e do FGF, levantando a hipótese de que a sinalização mediada pelo AR possa influenciar a expressão do FGFR2.

Ainda, no estudo conduzido por İnanc *et al*. (2023), na expressão do gene TGFB1, que atua no desenvolvimento da uretra e no remodelamento tecidual, foi verificada uma tendência de elevação no grupo com hipospádia, porém essa diferença não atingiu significância estatística, dificultando o estabelecimento de uma relação causal direta. Um comportamento semelhante foi observado na expressão do gene HOXA13, que também apresentou um aumento em relação ao grupo controle, porém sem significância estatística. Uma análise geral desses resultados demonstra que a hipospádia está associada a um desequilíbrio na expressão de genes relacionados à sinalização hormonal e ao desenvolvimento tecidual, envolvendo o aumento da atividade estrogênica mediada pelo ESR1 e a redução da sinalização androgênica mediada pelo AR, bem como da sinalização do FGF, mediada pelo FGFR2, reforçando que mecanismos genéticos e epigenéticos podem contribuir de forma significativa para a patogênese da hipospádia.

Complementando esses achados clínicos, Yuri *et al*. (2020) investigaram possíveis bases teciduais associadas à curvatura ao analisar a expressão de dois genes associados ao colágeno (COL1A1 e COL6A1) no tecido dartos em crianças com hipospádia e controles, demonstrando que ambos os genes estavam significativamente *downregulated* na hipospádia (distal e proximal) em comparação aos controles. Não houve diferença significativa entre hipospádia distal e proximal quanto à expressão desses genes, sugerindo que a alteração da dartos pode

ocorrer de forma transversal aos subtipos. Houve correlação positiva moderada entre COL1A1 e COL6A1, reforçando que esses marcadores de colágeno se comportam de modo coordenado na matriz extracelular avaliada. O achado mais relevante foi a associação com a gravidade da curvatura, pois COL1A1 e COL6A1 estavam significativamente mais reduzidos nos grupos com curvatura moderada e grave em comparação ao grupo com curvatura leve, sustentando a hipótese de que propriedades intrínsecas da dartos e da matriz extracelular podem contribuir para maior severidade do chordee (YURI *et al*., 2020).

A investigação clínica revelou uma incidência global de complicações urológicas pós-uretroplastia de 10,3% em uma amostra de 583 casos pediátricos. No perfil das intercorrências, observou-se a predominância de fístulas uretrocutâneas (6,7%), seguidas por estenoses de meato (1,7%) e estenoses uretrais (1,2%). A análise comparativa entre os materiais de síntese demonstrou uma disparidade significativa nos desfechos: o grupo poliglactina 910 (Vicryl) apresentou uma taxa de complicações de 15,1%, enquanto o grupo polidioxanona (PDO) demonstrou maior segurança clínica, com taxa de complicações reduzida para 5,3%. Estatisticamente, o uso da poliglactina 910 foi identificado como um fator de risco independente e determinante para a falha cirúrgica, apresentando uma *Odds Ratio* (OR) de 62.4. Essa magnitude de risco evidencia a superioridade das suturas de absorção prolongada (PDO) na manutenção da integridade estrutural da uretroplastia. Dessa forma, o emprego da polidioxanona é preferível na reconstrução da hipospádia, especialmente em casos de maior complexidade anatômica, como as hipospádias proximais e de meio de haste (*mid-shaft*). Nestes cenários, que são intrinsecamente mais propensos a deiscências e fístulas, a estabilidade tensional da polidioxanona oferece uma proteção superior contra falhas pós-operatórias em comparação aos fios de absorção rápida. (SHIRAZI *et al*., 2022).

A investigação prospectiva demonstrou equivalência clínica entre as técnicas de *Onlay Island Flap* e *Dorsal Inlay Graft* no que tange aos desfechos primários de sucesso cirúrgico. Não foram detectadas disparidades estatisticamente significantes quanto aos resultados cosméticos (avaliação de meato e glande) ou às taxas de complicações globais ($p = 0,464$). Do ponto de vista funcional, a análise de urofluxometria pós-operatória confirmou a eficácia de ambos os métodos, com parâmetros miccionais (Qmax e Qmean) e resíduo pós-miccional semelhantes entre os grupos. Entretanto, observaram-se distinções críticas nos indicadores de eficiência operatória e manejo pós-cirúrgico. A técnica *Onlay Island Flap* apresentou maior agilidade técnica, com tempo cirúrgico médio de $169,2 \pm 28,6$ minutos, comparado a $254,4 \pm 40,1$ minutos no grupo *Dorsal Inlay* ($p < 0,001$), bem como tempo de cateterismo vesical significativamente reduzido ($5,3 \pm 0,6$ dias) em relação ao grupo *Inlay* ($7,1 \pm 0,3$ dias; $p < 0,001$). Desse modo, a escolha da abordagem cirúrgica deve ser individualizada com base no perfil do paciente e na complexidade anatômica. Enquanto o *Onlay Island Flap* otimiza o tempo cirúrgico e reduz o período de cateterismo, o *Dorsal Inlay Graft* permanece como uma alternativa robusta para casos de alta complexidade. Em suma, ambas as técnicas são consideradas seguras e apresentam resultados funcionais e estéticos equivalentes a longo prazo (ARITONANG *et al*., 2020).

A análise retrospectiva de longo prazo evidenciou que as reoperações de hipospádia após falha da correção primária podem alcançar desfechos favoráveis quando a técnica reconstrutiva é criteriosamente individualizada. O estudo

incluiu 164 pacientes, com idade média de 91,3 ± 21,1 meses, acompanhados por um período médio de 41,3 ± 3,1 meses após o reparo bem-sucedido, permitindo avaliação consistente da durabilidade dos resultados cirúrgicos. Os pacientes foram estratificados conforme o número de intervenções prévias, sendo observado que aqueles submetidos a apenas uma tentativa cirúrgica anterior apresentaram maior diversidade de opções técnicas, incluindo retalho em ilha onlay, técnica de Mathieu, uretroplastia tubularizada com placa incisada, mobilização uretral e enxerto de mucosa bucal, refletindo maior disponibilidade de tecidos locais viáveis e menor complexidade anatômica (HAMMOUDA *et al*., 2024).

Em contrapartida, indivíduos com histórico de duas ou três correções prévias demandaram abordagens reconstrutivas mais complexas, com predomínio do uso de enxerto de mucosa bucal, especialmente em procedimentos realizados em dois tempos. Do ponto de vista técnico e reconstrutivo, técnicas como TIPU (*Tubularized Incised Plate Urethroplasty*), Mathieu, mobilização uretral, retalho em ilha *onlay* e uretroplastia com enxerto dorsal *inlay* mostraram-se alternativas seguras para variantes distais após a primeira falha cirúrgica. Entretanto, à medida que aumenta o número de reoperações e a complexidade anatômica, a limitação de tecidos locais saudáveis favorece a indicação de enxertos, particularmente a mucosa bucal em estágios, sobretudo nos casos de hipospádia proximal, reforçando a necessidade de individualização terapêutica e experiência cirúrgica especializada (HAMMOUDA *et al*., 2024).

O estudo transversal de Ceccarelli *et al*. analisou resultados da correção da hipospadia feitos por um único cirurgião e uma única equipe num mesmo centro cirúrgico feitos entre 2001 e 2017 através de reavaliação tardia por consulta e entrevista, bem como aplicação de três questionários anônimos validados. De 398 pacientes elegíveis, houve participação de 187 (47%) e, destacam os autores, que os respondentes e os não respondentes não diferiam entre si quanto à gravidade (p=0,32) ou mesmo quanto à ocorrência de complicações precoces, o que apesar de não eliminar o risco de viés de seleção por perda de seguimento, o reduz (CECCARELLI *et al*., 2021).

Observou-se ocorrência de ao menos uma complicação em 24% dos casos, com tempo mediano transcorrido até o evento de 11,5 meses, ressaltando-se que uma porção relevante das intercorrências não se manifestou no período de 6 a 12 meses, tipicamente usado como proxy de resultado quanto à necessidade ou não de reabordagem. As complicações descritas incluem fistula uretral (10,2%), estenose (8,0%), deiscência (3,2%) e seis outras/mistas (3,2%). Houve redução global no decorrer do período avaliado, sugerindo refinamento técnico em função do ganho de experiência (CECCARELLI *et al*., 2021).

Com relação ao desfecho sobre a ótica do paciente, o trabalho apresenta evidências valiosas ao comparar percepções das crianças, pais e cirurgiões tanto no aspecto estético (PPS/PPPS) já que 83% das crianças e 87% dos pais referiram satisfação; quanto no desempenho funcional (HOSE) ainda que os valores atribuídos pelas crianças tenham ficado abaixo do atribuído pelo cirurgião – levantando a possível necessidade de uma avaliação objetiva por parte de um cirurgião não envolvido no procedimento. Os casos mais severos associam-se a pior resultado em todos os respondentes, sustentando a recomendação do seguimento prolongado e uma avaliação padronizada – uma vez que resultados precoces positivos podem superestimar o desfecho real a ser percebido em fases posteriores de desenvolvimento (CECCARELLI *et al*., 2021).

Em ensaio clínico prospectivo randomizado de centro único conduzido por Lawo *et al*. objetivou-se a comparação de duas técnicas de curativo pós-operatório de correção de hipospadia: uso de filme circular adesivo (Tegaderm) ou o "*silver pad*" não adesivo (*Polymem Silver*) coberto por filme circular. 44 pacientes randomizados em dois grupos contendo 24 e 20 indivíduos, excluindo-se reoperações, com seguimento padronizado em 1 e 4 semanas e 6 meses. A avaliação dos desfechos foi feita de maneira duplo-cega pelo avaliador quanto ao tipo de curativo, através de fotografias dos retornos (LAWO *et al*., 2025).

Como desfecho primário, o estudo traz que não há superioridade de um método de curativo sobre o outro, já que a cicatrização pela *Southampton Wound Assessment Scale* (SWAS), avaliada em média com 7,84 dias, não mostrou diferença entre os grupos; de forma análoga, o HOPE-Score, que diz respeito ao resultado cosmético-funcional) avaliado em torno de 30 semanas foi basicamente idêntico – 9,6 +/- 0,67 contra 9,5 +/- 0,66 – sem significância estatística. Esse resultado sustenta a noção de que, para a maioria dos pacientes, o tipo de curativo tem efeito limitado sobre a cicatrização e aparência e a funcionalidade – ao menos quando se fala das abordagens testadas (LAWO *et al*., 2025).

Já quando se fala das possíveis complicações, foi mais frequente – e com significância estatística – o deslocamento do "*Silver Pad*" com 7 casos (35%) contra 2 casos (8,3%) do outro método. A deiscência da ferida também foi significativamente maior no "*Silver Pad*", com 39% versus 4,2%. O filme circular adesivo, por sua vez, apresentou maior incidência de fistula uretrocutanea quando comparada ao "*silver pad*" (20,8% vs. 15%) (LAWO *et al*., 2025).

No estudo prospectivo realizado por Zharkimbayeva *et al*. (2024), foi realizada uma análise comparativa do resultado de métodos cirúrgicos, conforme a ciactrização da ferida pós-operatória e presença de complicações, para as variações de apresentação da hipospádia em 136 pacientes masculinos com idade média de 41 a 60 meses. Foram separados em dois grupos, o primeiro composto por 50 pacientes com hipospádia coronal, subcoronal e distal, onde foram utilizados novos métodos de abordagem cirúrgica, a Uretroplastia com Deslizamento do meato tipo 1 (*Slinding Meatal Uretroplasty*-SMUI) e uretroplastia com as técnicas de *Snodgrass* e de Avanço do Meato com Glanduloplastia Incorporada (*Meatal Advancement and Glanuloplasty Incorporated* - MAGPI). Enquanto no segundo grupo analisado estão 86 pacientes com hipospádia média e proximal que foram submetidos à uretroplastia pelo novo método com deslizamento do meato tipo 2 (SMUII) e uretroplastia com as técnicas de *Snodgrass* e *Bracka*.

Após as intervenções cirúrgicas pelos métodos SMUI e SMUII, foi observada uma recuperação em 92,9% dos pacientes, maior frequência de cicatrização primária da ferida ($p < 0,001$) e com necessidade de reabordagem somente em 7,1% dos casos. Nos pacientes submetidos às técnicas SMUI e SMUII não foi registrada presença de distopia do neonato e foram observadas fístulas pós-operatórias em 16,7% dos casos. Em outras abordagens como o método da uretroplastia padrão, houve o registro de taxa de complicações maior ($p < 0,001$) em comparação ao método citado anteriormente (ZHARKIMBAYEVA *et al*., 2024).

No estudo retrospectivo de Gabra *et al*. (2024), foi realizada uma revisão de prontuários de 119 pacientes que realizaram correção de hipospádia. Neste, constatou-se que noventa e

seis pacientes (80,7%) apresentavam hipospádia distal e 23 pacientes (19,3%) apresentavam hipospádia proximal. A técnica de placa incisada tubularizada (TIP) foi realizada em 57 dos 119 pacientes, sendo o procedimento mais comum realizado para hipospádia distal. Sessenta e quatro por cento dos pacientes incluídos tiveram cirurgias bem-sucedidas, enquanto 36% desenvolveram complicações pós-operatórias, independentemente da técnica cirúrgica utilizada. Dentre as complicações, a fístula uretral foi a mais comum nos casos distais e proximais (24% e 30%, respectivamente). A estenose meatal foi a segunda complicação mais comum nos casos distais (12,5%), enquanto nos casos proximais, a curvatura peniana ventral foi a segunda complicação mais comum (13%). O edema peniano é a consequência precoce mais frequente da correção da hipospádia, e sua incidência é inversamente proporcional à duração do procedimento (GABRA *et al*., 2024).

O achado principal durante o estudo revelou-se por meio de um modelo de regressão logística binária para avaliar os seguintes preditores com base em um alfa de 0,05: anomalias urológicas associadas, condições médicas associadas, idade na cirurgia, tipos de hipospádia e duração do *stent* uretral. Por conseguinte, o coeficiente de regressão para a duração do *stent* uretral foi estatisticamente significativo (OR = 2,915; p = 0,025), indicando que a permanência prolongada do *stent* por mais de 5 dias aumenta o risco de desenvolvimento de fístula uretral em 2,9 vezes, independentemente da técnica cirúrgica ou da gravidade da hipospádia (GABRA *et al*., 2024).

Dale, Woodward e Elagami (2023) destacam que, como a hipospádia impacta as crianças psicológica e emocionalmente, a idade recomendada para a cirurgia é de 6 a 18 meses. Segundo Gabra *et al*. (2024), a idade média da primeira correção de hipospádia durante o estudo foi de 2,4 anos (desvio padrão, ±2,3 anos), e não foi observado aumento nas complicações pós-operatórias em relação à idade. Porém, reconhece-se que a correção cirúrgica em idade mais avançada pode aumentar o risco de complicações pós-operatórias, atribuível à maior quantidade de secreção uretral e às ereções noturnas.

Em relação à análise das técnicas cirúrgicas relacionadas a possíveis complicações pós-operatórias, Braga, Lorenzo e Salle (2008) revelaram o procedimento TIP como um dos mais populares devido à sua simplicidade, baixa taxa de complicações e resultados estéticos aceitáveis. No referido estudo, o método foi utilizado em 48% dos 119 pacientes, principalmente em casos de hipospádia distal (GABRA *et al*., 2024).

Wilkinson, Farrelly e Kenny (2012) concluíram que a reparação utilizando a técnica de Mathieu está associada a menores taxas de complicações e melhores resultados estéticos do que a reparação utilizando a técnica TIP. Ainda, Braga, Lorenzo e Salle (2008) enfatizaram que, se a técnica de Mathieu incluir a incisão da placa uretral, ela pode ser superior à técnica TIP para pacientes com glande pequena.

Entretanto, Dokter *et al*. (2018) revelaram que 31% dos pacientes desenvolveram complicações após serem tratados com reparo de Mathieu, modificado com base na avaliação objetiva da pontuação da hipospádia, evidenciando-se a maioria das complicações como fístulas uretrais (n=40). A técnica de Duckett, conforme Kurdi, Eldessouki e Khirallah (2022), também conhecida como uretroplastia com retalho prepucial transverso em ilha, utiliza o tecido prepucial interno para criar a neouretra, enquanto o pedículo vascular axial permanece fixado à camada dorsal do prepúcio. A partir disso, El-Bakry (1999) ressalta que esse método é tecnicamente exigente e resulta em uma taxa de

complicações maior do que a das técnicas TIP e *Onlay Island flap*.

CONCLUSÃO

Em conjunto, os dados analisados demonstram que a correção cirúrgica de hipospádia proximal está associada a taxas relevantes de reoperação, particularmente após a técnica de Duckett, ressaltando a complexidade dessa condição. Além disso, evidencia-se a importância do acompanhamento prolongado, uma vez que muitas reintervenções ocorrem tardiamente e os desfechos da correção tornam-se evidentes apenas com o desenvolvimento puberal. Em relação à urodinâmica, a evolução funcional a longo prazo foi favorável, embora uma parcela dos pacientes apresente fluxo urinário reduzido. Não apresentando, entretanto, uma correlação consistente entre queixa e resultados objetivos. Ademais, alterações moleculares da túnica dartos podem estar associadas à gravidade da curvatura peniana. Assim, a análise conjunta desses achados indica que os desfechos de hipospádia proximal devem ser compreendidos de forma multidimensional e dinâmica, reforçando que o acompanhamento prolongado dos pacientes é crucial para a sua avaliação e manejo.

Além disso, a escolha de materiais de síntese e o manejo pós-operatório imediato se mostraram como determinantes importantes da segurança clínica. Desta forma, foi observada uma superioridade da polidioxanona (PDO) sobre a poliglactina 910 na redução de falhas, sendo o uso desta última identificado como um fator de risco independente para falhas estruturais por conta de sua absorção mais rápida. Adicionalmente, o tempo de permanência do *stent* uretral se revelou como um preditor relevante, no qual a manutenção prolongada (acima de cinco dias) pode elevar significativamente o risco de desenvolvimento de fístulas.

As limitações da literatura analisada residem, majoritariamente, na heterogeneidade dos desenhos de estudo, na variabilidade das técnicas aplicadas e na perda de seguimento em longo prazo, o que pode mascarar a real incidência de complicações tardias. Notou-se, ainda, uma divergência frequente entre os parâmetros objetivos de sucesso (como a urofluxometria e escalas cosméticas) e a percepção subjetiva de satisfação dos pacientes e seus familiares, indicando que a ausência de sintomas clínicos não exclui disfunções mensuráveis ou insatisfação estética.

Dessa forma, recomenda-se que a prática clínica adote protocolos de acompanhamento prolongado que se estendam até a maturidade sexual, integrando avaliações objetivas padronizadas e suporte psicossocial. Pesquisas futuras devem focar em ensaios clínicos randomizados multicêntricos que explorem a medicina personalizada, correlacionando marcadores genéticos e teciduais com a escolha da técnica cirúrgica, a fim de reduzir a morbidade cirúrgica e otimizar os resultados funcionais e a qualidade de vida dos pacientes a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSSON, M. *et al*. Urological Results and Patient Satisfaction in Adolescents after Surgery for Proximal Hypospadias in Childhood. Journal of Pediatric Urology, v. 16, n. 5, p. 660.e1-660.e8, 2020. DOI: 10.1016/j.jpurol.2020.07.005.

ARITONANG, J. *et al*. Comparison of Outcome and Success Rate of Onlay Island Flap and Dorsal Inlay Graft in Hypospadias Reconstruction: A Prospective Study. Research and Reports in Urology, v. 12, p. 487-494, 2020. DOI: 10.2147/RRU.S266886.

CECCARELLI, P. L. *et al*. Hypospadias: Clinical Approach, Surgical Technique and Long-Term Outcome. BMC Pediatrics, v. 21, n. 1, p. 523, 2021. DOI: 10.1186/s12887-021-02941-4.

GABRA, A. *et al*. Outcomes of Hypospadias Repair Based on Surgical Techniques: A 4-Year Retrospective Study. Research and Reports in Urology, v. 16, p. 79-87, 2024. DOI: 10.2147/RRU.S451552.

HAMMOUDA, H. M. *et al*. The Long-Term Consequences of the Hypospadias Salvage Repair Issue. BMC Pediatrics, v. 24, n. 1, p. 58, 2024. DOI: 10.1186/s12887-024-04534-3.

INANC, I. *et al*. A Genetics Study in the Foreskin of Boys with Hypospadias. Molecular Syndromology, v. 14, n. 3, p. 185-190, 2023. DOI: 10.1159/000527405.

INDRIASARI, V.; ALIMOEDDIN, P. O.; PAMUNGKAS, K. O. Correlation Between Glans, Meatus, Shaft Score and Penile Perception after Hypospadias Repair. Journal of Indian Association of Pediatric Surgeons, v. 27, n. 5, p. 585-587, 2022. DOI: 10.4103/jiaps.jiaps_231_21.

LAWO, K. *et al*. A Prospective Randomized Clinical Trial to Evaluate Wound Healing, Cosmetic and Functional Results as Well as Postoperative Adverse Events Comparing Two Types of Dressing Technique after Hypospadias Repair. Pediatric Surgery International, v. 41, n. 1, p. 176, 2025. DOI: 10.1007/s00383-025-06063-1.

SHIRAZI, M. *et al*. Comparison of Post-Urethroplasty Complication Rates in Pediatric Cases with Hypospadias Using Vicryl or Polydioxanone Sutures. Asian Journal of Urology, v. 9, n. 2, p. 165-169, 2022. DOI: 10.1016/j.ajur.2021.08.010.

YURI, P. *et al*. The Impact of COL1A1 and COL6A1 Expression on Hypospadias and Penile Curvature Severity. BMC Urology, v. 20, n. 1, p. 189, 2020. DOI: 10.1186/s12894-020-00760-w.

ZHARKIMBAYEVA, A. *et al*. Comparative Analysis of Surgical Methods for Distal, Mid and Proximal Shaft Hypospadias in Young Males: A Prospective Study on Postoperative Outcomes. Medicina, v. 60, n. 11, p. 1903, 2024. DOI: 10.3390/medicina60111903.