

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO

AVALIAÇÃO DO ESCORE DE PREDIÇÃO DE PIELOPLASTIA EM CRIANÇAS
OPERADAS POR HIDRONEFROSE UNILATERAL

CURITIBA

2025

LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO

AVALIAÇÃO DO ESCORE DE PREDIÇÃO DE PIELOPLASTIA EM CRIANÇAS
OPERADAS POR HIDRONEFROSE UNILATERAL

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Clínica Cirúrgica.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria de Lourdes Pessole Biondo Simões

Coorientador: Dr. Antonio Carlos Moreira Amarante

CURITIBA

2025

F177 Falqueto, Loraine Entringer
Avaliação do escore de predição de pieloplastia em crianças operadas por hidronefrose unilateral [recurso eletrônico] / Loraine Entringer Falqueto. – Curitiba, 2025.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica, 2025.

Orientadora: Maria de Lourdes Pessole Biondo Simões –
Coorientador: Antonio Carlos Moreira Amarante.

1. Urologia. 2. Pediatria. 3. Sistema Urogenital. 4. Hidronefrose. 5. Obstrução Ureteral. 6. Ultrassonografia. 7. Estudos Retrospectivos. I. Universidade Federal do Paraná. II. Simões, Maria de Lourdes Pessole Biondo. III. Amarante, Antonio Carlos Moreira. Título.

NLMC: WJ 301.5

Catálogo na fonte elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UFPR,
Biblioteca de Ciências da Saúde – SD, com os dados fornecidos pela autora.
Bibliotecária: Nayara Késsia Veras Lemos CRB-9/2207



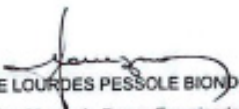
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MEDICINA (CLÍNICA
CIRÚRGICA) - 40001016018P0

TERMO DE APROVAÇÃO

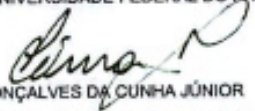
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MEDICINA (CLÍNICA CIRÚRGICA) da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO, intitulada: **AVALIAÇÃO DO ESCORE DE PREDIÇÃO DE PIELOPLASTIA EM CRIANÇAS OPERADAS POR HIDRONEFROSE UNILATERAL**, sob orientação da Profa. Dra. MARIA DE LOURDES PESSOLE BIONDO SIMÕES, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 16 de Dezembro de 2025.


MARIA DE LOURDES PESSOLE BIONDO SIMÕES
Presidente da Banca Examinadora


CAMILA GIRARDI FACHIN
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)


ACIMAR GONÇALVES DA CUNHA JÚNIOR
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA)

***Para as Mães dos meus pacientes
e àqueles que cumprem esse papel.
Para meu filho Joaquim.***

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná (UFPR) e ao Programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica da UFPR por conceder-me esta oportunidade de aprendizado e crescimento pessoal e acadêmico.

À Prof.^a Dr.^a Maria de Lourdes Pessole Biondo Simões, por sua paciência, orientação e ensinamentos compartilhados.

Ao Dr. Antonio Carlos Moreira Amarante por ter me ensinado tanto sobre a Urologia Pediátrica e ter sido um grande exemplo.

À Dr.^a Flávia Orizzi De Souza Sandrin que sempre esteve disponível e colaborou imensamente com esta dissertação, além de sua dedicação ao cuidado das crianças.

À Dr.^a Karin Lucilda Schultz e ao Dr. Wilmington Roque Torres Cosenza pela amizade que ultrapassou os limites do conhecimento.

À amiga e colega na jornada de residência, maternidade e Mestrado, Cristiane de Pauli Bernardin, pelo estímulo, exemplo, revisões de texto e conselhos.

Às famílias dos pacientes que depositaram sua confiança em nós, permitindo-nos cuidar de seus bens mais preciosos e insubstituíveis.

Ao Hospital Pequeno Príncipe, que cedeu os dados utilizados neste trabalho e que foi o berço da minha vida na Cirurgia e na Urologia Pediátrica.

RESUMO

A hidronefrose por obstrução da junção ureteropélvica (OJUP) é tratada cirurgicamente quando observa-se a perda de função renal associada ao padrão obstrutivo na cintilografia renal. Com base na ultrassonografia, alguns pacientes apresentam evidências de necessidade de cirurgia precoce e o escore de predição de pieloplastia (*Pyeloplasty Prediction Score*, PPS) é uma ferramenta desenvolvida que pode ajudar a identificar estes pacientes. Neste trabalho foram extraídos dados a partir do levantamento retrospectivo de prontuários de pacientes submetidos à pieloplastia para tratamento de OJUP e de crianças saudáveis submetidas à ecografia. O grupo de estudo foi selecionado a partir das 575 pieloplastias realizadas no período de 2012 a 2022. O grupo controle foi composto por 30 crianças. Com base nos dados de prontuário, foram levantados os dados ultrassonográficos e calculado o PPS. Também foram feitas análises das medidas do rim doente com o rim contralateral de cada paciente do grupo de casos. No grupo de estudo, apenas 120 pacientes atenderam aos critérios de seleção, destes, 83 (69,17%) tinham PPS pré-operatório ≥ 8 . Observou-se que o rim doente é maior que o contralateral longitudinalmente. Não houve diferença quanto ao gênero, à lateralidade e à etiologia. Apesar de o PPS ser um critério objetivo para indicação da pieloplastia, amplamente disponível e de baixo custo, não foi compatível com a indicação padrão (clínica e cintilografia renal) em 30% dos casos. Não foi possível estabelecer alguma justificativa para a diferença de indicação. Com base nesta casuística, não é possível afirmar que o PPS pode ser usado isoladamente para a indicação da pieloplastia, sem necessidade da cintilografia renal estática.

Palavras-chave: hidronefrose; ultrassonografia; obstrução ureteral; malformações congênitas geniturinárias; pediatria.

ABSTRACT

Hydronephrosis due to ureteropelvic junction obstruction (UPJO) is treated surgically when loss of renal function associated with an obstructive pattern is observed on renal scintigraphy. Based on ultrasound, some patients show evidence of the need for early surgery, and the Pyeloplasty Prediction Score (PPS) is a developed tool that can help identify these patients. In this study, data were extracted from a retrospective review of medical records of patients who underwent pyeloplasty for the treatment of UPJO and of healthy children who underwent ultrasound. The study group was selected from the 575 surgeries performed between 2012 and 2022. The control group consisted of 30 healthy children. Based on the medical records, ultrasound data were collected and the PPS was calculated. The measurements of the diseased kidney compared with the contralateral kidney of each patient in the case group were also analyzed. In the study group, only 120 patients met the selection criteria, of which 83 (69.17%) had a preoperative PPS ≥ 8 . The diseased kidney was larger than the contralateral kidney longitudinally. There was no difference regarding gender, laterality, or etiology. Although the PPS is an objective criterion for indicating pyeloplasty, widely available and low cost, it was not compatible with the standard indication (clinical and renal scintigraphy) in 30% of the cases. It was not possible to establish any justification for the difference. Based on this case series, it is not possible to state that the PPS can be used alone for indicating pyeloplasty, without the need for static renal scintigraphy.

Keywords: hydronephrosis; ultrasonography; ureteral obstruction; urogenital abnormalities; pediatrics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistema de Classificação da Sociedade de Urologia Fetal	19
Quadro 1 – HSS - Escore de gravidade de hidronefrose	21
Quadro 2 – Composição do PPS	31
Figura 2 – Curva ROC para indicação de Pieloplastia e a razão de probabilidade conforme o valor do PPS	32
Gráfico 1 – Prevalência da apresentação ao diagnóstico de Hidronefrose por obstrução da JUP	39
Gráfico 2 – Etiologia da obstrução da JUP encontrado na cirurgia	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização dos pacientes operados	40
Tabela 2 – Lateralidade no grupo de estudo	41
Tabela 3 – Comparação do gênero	42
Tabela 4 – Comparação de idade, DAP renal e comprimento renal	43
Tabela 5 – Comparação do comprimento do rim acometido com o do rim contralateral no grupo estudo	45
Tabela 6 – Comparação do comprimento longitudinal renal direito e esquerdo no grupo controle	45
Tabela 7 – Comparação da diferença de comprimento longitudinal entre grupos por lateralidade	46
Tabela 8 – Comparação do comprimento do rim saudável com o grupo controle por lateralidade	46
Tabela 9 – Análise descritiva da distribuição das variáveis do PPS	48
Tabela 10 – Distribuição do valor do PPS por grupo	49
Tabela 11 – Comparação do PPS entre os grupos	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DAP	Diâmetro anteroposterior da pelve renal
DCR	Diferença de comprimento longitudinal renal
DMSA	Ácido dimercaptosuccínico
DTPA	Ácido-dietileno-triamino-pentacético
HSI	<i>Hydronephrosis Severity Index</i> (índice de gravidade da hidronefrose)
HSS	<i>Hydronephrosis Severity Score</i> (escore de gravidade da hidronefrose)
IA	Inteligência artificial
IR	Índice de resistência
JUP	Junção uretero pélvica
KIM-1	Molécula de lesão renal 1
MAG3	Mercapto-acetil-glicerina
NGAL	Gelatinase neutrofílica associada à lipocalina
PPS	<i>Pyeloplasty Prediction Score</i> (escore de predição de pieloplastia)
SFU	Sociedade de Urologia Fetal
TGF- β	Fator de crescimento transformador beta
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UTD	<i>Urinary Tract Dilatation</i> (dilatação do trato urinário)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO	15
1.1.1 Objetivos Específicos	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 HIDRONEFROSE POR OBSTRUÇÃO DA JUNÇÃO URETEROPÉLVICA	16
2.2 CLASSIFICAÇÃO DA SOCIEDADE DE UROLOGIA FETAL	17
2.3 OUTRAS CLASSIFICAÇÕES	20
2.3.1 Dilatação do Trato Urinário (UTD)	20
2.3.2 Índice/Escore de Gravidade da Hidronefrose (HSI ou HSS)	21
2.3.3 Comprimento Renal	22
2.4 DIAGNÓSTICO	24
2.5 ESTUDO DA FUNÇÃO RENAL.....	24
2.5.1 Cintilografia.....	25
2.5.2 Marcadores séricos e Biomarcadores	26
2.5.3 Ressonância Magnética	27
2.5.4 Ultrassonografia com doppler	28
2.6 TRATAMENTO CIRÚRGICO	28
2.6.1 Técnica cirúrgica	29
2.7 ESCORE/ÍNDICE DE PREDIÇÃO DE PIELOPLASTIA (PPS)	30
3 MATERIAIS E MÉTODOS	33
3.1 DESENHO DO ESTUDO	33
3.2 LOCAL DE PESQUISA	34
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	34
3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	35
3.5 RISCOS AOS PACIENTES.....	35
3.6 BENEFÍCIOS AOS PACIENTES.....	36
3.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS	36
3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	36
4 RESULTADOS	38
4.1 VARIÁVEIS DESCRITIVAS DA AMOSTRA	38
4.2 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS QUANTO AO GÊNERO.....	41
4.3 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS QUANTO A IDADE, DAP E COMPRIMENTO RENAL.....	43

4.4 DISTRIBUIÇÃO DAS VARIÁVEIS DO PPS	47
4.5 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS EM RELAÇÃO AO ESCORE PPS	48
5 DISCUSSÃO	50
5.1 LATERALIDADE E GÊNERO	50
5.2 DIAGNÓSTICO E ETIOLOGIA	52
5.3 COMPRIMENTO LONGITUDINAL RENAL	53
5.3.1 Comprimento do rim doente e o grupo controle.....	53
5.3.2 Comprimento do rim normal: estudo e controle.....	54
5.3.3 Comprimento do rim doente e do rim contralateral: grupo estudo.....	56
5.4 SOBRE O PPS	58
5.4.1 Inteligência Artificial	60
5.5 INDICAÇÃO CIRÚRGICA.....	61
5.6 RECUPERAÇÃO DE FUNÇÃO RENAL.....	62
5.7 LIMITAÇÕES.....	63
5.8 PERSPECTIVAS FINAIS	64
6 CONCLUSÕES.....	66
REFERÊNCIAS.....	67
ANEXO 1.....	72
ANEXO 2.....	76
ANEXO 3 – CLASSIFICAÇÃO DE CLAVIEN DINDO	80

1 INTRODUÇÃO

A ultrassonografia está consolidada como uma ferramenta adequada para a avaliação do trato geniturinário, especialmente na detecção de anomalias renais (Gilbert; Garra; Gibbons, 1993). A padronização dos achados ecográficos e a classificação das alterações permitem uma linguagem radiológica comum, fundamental para o prognóstico e para as comparações clínicas. Estima-se que em aproximadamente 0,5% das gestações apresentam fetos com malformações que podem ser detectadas no pré-natal. Destas, 20 a 50% são alterações no trato geniturinário (Rao; Palmer, 2009).

A hidronefrose, caracterizada pela dilatação da pelve renal e dos cálices renais, é a principal manifestação ecográfica de alteração geniturinária detectada no período pré-natal, especialmente no terceiro trimestre (Liu; Armstrong; Maizels, 2014). A avaliação da hidronefrose é comumente realizada pela medida do diâmetro anteroposterior da pelve renal (Rao; Palmer, 2009). A classificação da hidronefrose é estratificada em cinco graus, conforme o sistema da Sociedade de Urologia Fetal (SFU - *Society of Fetal Urology*) que é amplamente utilizado. O ponto de corte para a definição de hidronefrose relevante ainda é discutido na literatura. Um ponto de corte mais baixo pode garantir uma triagem eficaz, mas também pode sobrecarregar os serviços de saúde, levando pacientes que teriam sua condição resolvida espontaneamente a exames excessivos e desnecessários (Liu; Armstrong; Maizels, 2014).

Entre os pacientes com hidronefrose identificada no pré-natal, estima-se que 44 a 65% recebam o diagnóstico de obstrução da junção ureteropélvica (JUP) após o nascimento, com até 10% dos casos sendo bilaterais (Rao; Palmer, 2009). Quando o diagnóstico é tardio, os pacientes podem desenvolver sintomas como hematúria, dor abdominal, massa abdominal palpável, infecções urinárias recorrentes, litíase renal, além de afilamento cortical e perda da função renal. Contudo, mais de 50% dos pacientes com hidronefrose leve ou moderada evoluem sem a necessidade de intervenção cirúrgica, apresentando resolução ou estabilização da condição (Liu; Armstrong; Maizels, 2014).

Classicamente, a indicação de tratamento cirúrgico para a obstrução da JUP baseia-se em vários critérios clínicos e radiológicos, incluindo perda ou piora da função renal, sintomas clínicos e bilateralidade da obstrução. Nos casos em que a função renal estimada é superior a 45%, adota-se uma abordagem conservadora, com monitoramento regular (Passoni; Peters, 2020). A avaliação da função renal é realizada frequentemente por meio de cintilografia renal, que complementa a ecografia inicial. O renograma com o tecnécio-99m-ácido-dietileno-triamino-pentacético (DTPA) é o método mais utilizado no Brasil para o diagnóstico da obstrução renal (Passoni; Peters, 2020). Outros exames, como a ressonância magnética, podem ser úteis em casos de malformações associadas, mas são menos acessíveis, além de requererem anestesia em crianças pequenas. A tomografia computadorizada com contraste é uma opção importante para identificar vasos anômalos, especialmente em crianças maiores, mas resulta em maior exposição à radiação e não permite avaliar a função renal relativa (Rao; Palmer, 2009).

Diversas classificações da gravidade da hidronefrose e da obstrução ureteropélvica foram propostas ao longo dos anos, embora muitas careçam de aplicação prática. Li *et al.* (2020) introduziram um sistema de classificação para auxiliar na indicação de cirurgia para correção da obstrução da JUP, conhecido como *Pyeloplasty Prediction Score* (PPS) - Escore de Predição de Pieloplastia. O PPS é uma pontuação baseada em dados ultrassonográficos que permite prever a necessidade de cirurgia. Pacientes com um escore superior ou igual a oito são considerados candidatos à pieloplastia, que é o procedimento padrão para a correção da obstrução da junção ureteropélvica. Esse sistema oferece uma abordagem objetiva e segura para a gestão dos pacientes com hidronefrose por obstrução da JUP, priorizando a cirurgia nos casos de maior risco e ou o acompanhamento clínico nos pacientes de menor risco (Li *et al.*, 2020).

A indicação para correção cirúrgica na obstrução da JUP depende de múltiplos fatores clínicos e radiológicos, com especial ênfase na avaliação da função renal, que é frequentemente realizada por cintilografia. No entanto, a cintilografia é um exame caro, invasivo e com acesso limitado, especialmente na rede pública de saúde. Em contraste, a ultrassonografia, é amplamente disponível e de baixo custo,

e frequentemente utilizada no seguimento de pacientes com hidronefrose. O PPS, baseado exclusivamente em dados ultrassonográficos, oferece uma alternativa viável para indicar ou não a cirurgia com maior objetividade, sem a necessidade de exames adicionais dispendiosos. O uso do PPS permite também direcionar a cirurgia precocemente para os pacientes que realmente necessitam, evitando a evolução da condição para a perda irreversível da função renal. Embora o sistema tenha sido validado em uma população canadense, sua aplicação ainda não é amplamente disseminada em outros contextos, como o brasileiro. A avaliação da aplicabilidade do PPS em pacientes brasileiros com obstrução da JUP pode contribuir para uma definição mais rápida e eficaz da conduta, evitando atrasos no tratamento enquanto se aguardam exames complementares caros ou invasivos.

1.1 OBJETIVO

Calcular o PPS dos pacientes submetidos à pieloplastia em um hospital exclusivamente pediátrico do Sul do Brasil.

1.1.1 Objetivos Específicos

Comparar o PPS de pacientes operados com o PPS de pacientes saudáveis (população controle).

Averiguar se a etiologia da obstrução influencia o PPS para indicar a pieloplastia.

Testar a validade do PPS para a população pediátrica de um hospital exclusivamente pediátrico localizado no Sul do Brasil.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HIDRONEFROSE POR OBSTRUÇÃO DA JUNÇÃO URETEROPÉLVICA

A hidronefrose por obstrução da JUP é uma condição clínica comum em neonatos, detectada em até 2% das gestações por meio da ultrassonografia pré-natal (Chow *et al.*, 2017). Após o nascimento, 44-65% dos pacientes com hidronefrose pré-natal são diagnosticados com obstrução da JUP (Rao; Palmer, 2009). O manejo dessa doença, especialmente em casos de hidronefrose leve a moderada, tem gerado discussões significativas na literatura médica no que tange ao momento do tratamento cirúrgico.

Koff e Campbell (1994) acompanharam neonatos com suspeita de obstrução da JUP, independentemente do grau de hidronefrose ou do padrão do renograma diurético, e relataram que apenas 7% dos pacientes foram operados para correção da obstrução por pieloplastia. Esses achados sugerem que a hidronefrose com retardo do esvaziamento da pelve diagnosticado como obstrução da JUP não resulta em lesão renal por obstrução na maioria dos pacientes que recebem este diagnóstico durante a investigação de hidronefrose pré-natal. Ou seja, uma grande parcela dos casos melhora sem intervenção cirúrgica e sem prejuízo da função renal (Koff; Campbell, 1994).

Em outro estudo com 19 neonatos com hidronefrose bilateral grave (graus SFU 3 a 4), totalizando 38 rins avaliados, acompanhados por 54 meses em média, notou-se que a hidronefrose melhorou espontaneamente em 65% dos rins analisados. Nestes pacientes, a dilatação e a função renal normalizaram-se espontaneamente ao longo do tempo (Onen; Jayanthi; Koff, 2002). Observações semelhantes foram constatadas em uma coorte de 501 pacientes com hidronefrose, graus três e quatro, por obstrução da JUP, dos quais 68% melhoraram sem intervenção cirúrgica durante um seguimento de 48 meses. Assim, ratifica-se que a maioria dos casos de hidronefrose leve a moderada podem ser tratados de maneira conservadora, com acompanhamento clínico, evitando intervenções cirúrgicas desnecessárias (Braga *et al.*, 2017).

Ainda assim, a escolha entre a cirurgia precoce e a observação clínica continua a ser debatida. Comparando as duas vertentes, os grupos submetidos à cirurgia no início do acompanhamento apresentaram uma recuperação mais rápida dos parâmetros anatômicos e funcionais, enquanto que os pacientes não cirúrgicos experimentaram uma deterioração significativa da função renal em comparação com os níveis basais (Tharanendran *et al.*, 2024). Esses dados exaltam a importância de identificar pacientes com hidronefrose secundária à obstrução da JUP que necessitam da pieloplastia precocemente, objetivo para o qual o PPS foi desenvolvido.

Em um estudo mais recente, Tabari *et al.* (2020) compararam a pieloplastia precoce com o manejo conservador em lactentes assintomáticos com obstrução de JUP grave, contribuindo ainda mais para a discussão sobre o momento do tratamento cirúrgico. Os resultados sugerem que a avaliação cuidadosa do paciente pode influenciar significativamente os resultados funcionais em longo prazo (Tabari *et al.*, 2020).

Em suma, a hidronefrose por obstrução da JUP em pacientes pediátricos deve ser abordada com cautela. Embora muitos casos possam resolver-se espontaneamente, a identificação de situações que requerem intervenção cirúrgica é crucial. A pesquisa contínua nesta área ajudará a definir diretrizes de manejo mais precisas e eficazes para esta condição clínica comum, sem o prejuízo da função renal.

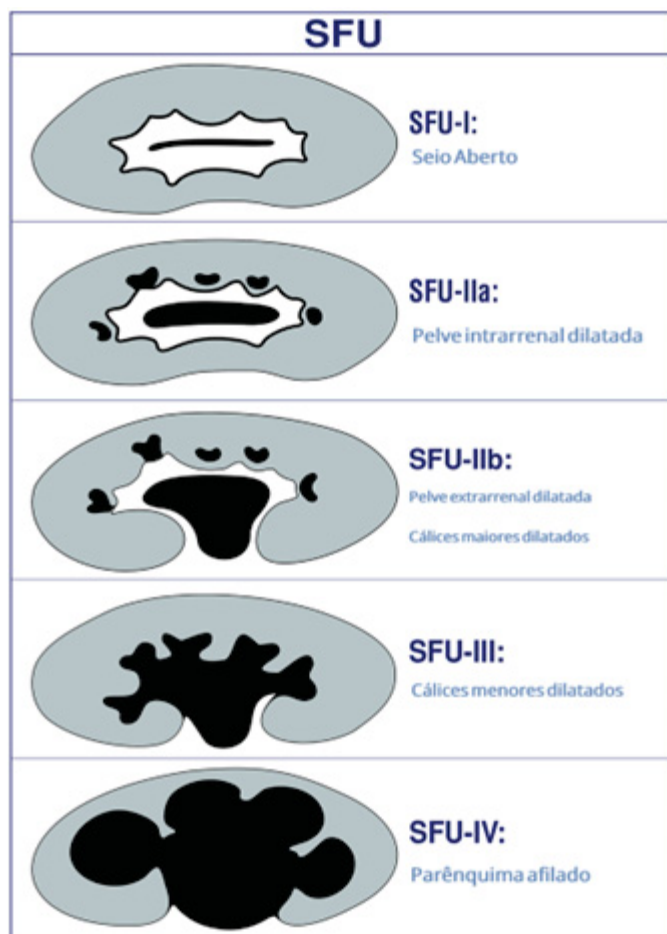
2.2 CLASSIFICAÇÃO DA SOCIEDADE DE UROLOGIA FETAL

A classificação da Sociedade de Urologia Fetal (SFU) categoriza a hidronefrose em cinco graus (Figura 1), com base na ecogenicidade e na morfologia do sistema pielocalicial (Fernbach; Maizels; Conway, 1993):

- Grau I: normal, sem dilatação pielocalicial.
- Grau IIa: dilatação leve do sistema pielocalicial. Os cálices renais são discretamente dilatados, mas a pelve renal permanece normal. Esta condição é frequentemente assintomática e sem necessidade de

intervenção imediata.

- Grau IIb: dilatação moderada do sistema pielocalicial. Observa-se dilatação dos cálices, mas as corticais renais estão preservadas. Pacientes com grau II podem necessitar de monitoramento regular, pois a progressão pode ocorrer.
- Grau III: dilatação significativa da pelve e dos cálices renais com perda de definição da cortical renal. Neste estágio, pode haver comprometimento funcional do rim, e intervenções terapêuticas podem ser consideradas, dependendo da etiologia e da evolução clínica.
- Grau IV: hidronefrose grave com dilatação grosseira da pelve renal e dos cálices, a camada cortical renal está fina ou quase ausente. Este grau indica risco elevado de dano renal permanente. As intervenções cirúrgicas para desobstrução do trato urinário e preservação da função renal são necessárias geralmente.

Figura 1 – Sistema de Classificação da Sociedade de Urologia Fetal

Fonte: Onen (2020b).

A classificação SFU auxilia na padronização da abordagem clínica, permitindo uma comunicação clara entre os profissionais de saúde. A classificação da hidronefrose pela SFU é uma ferramenta valiosa para a avaliação e o manejo desta condição. A identificação precoce e o monitoramento adequado podem melhorar os resultados renais e a qualidade de vida dos pacientes. Contudo, o tratamento deve ser adaptado conforme a progressão da condição e as necessidades específicas de cada paciente.

2.3 OUTRAS CLASSIFICAÇÕES

2.3.1 Dilatação do Trato Urinário (UTD)

Em 2014 foi desenvolvida a classificação UTD por uma equipe multidisciplinar com o objetivo de uniformizar a comunicação a respeito da dilatação do sistema urinário pré e pós-natal. Este sistema tem maior acurácia quanto à previsão de eventos infecciosos e desfecho cirúrgico, quando comparado à classificação SFU. Conforme a categoria do sistema UTD, sugere-se uma rotina de acompanhamento e investigação radiológica, além da indicação ou não de uso profilático de antibiótico (Nguyen *et al.*, 2014).

Neste sistema, a avaliação do diâmetro anteroposterior da pelve renal (DAP) pré-natal é dividida em antes e após 28 semanas, sendo normal um DAP menor do que quatro milímetros e menor do que sete milímetros, respectivamente. Quando aumentado o DAP, classificam-se como UTD A1 os fetos que possuem um DAP entre quatro milímetros e sete milímetros, antes de 28 semanas, e entre sete e dez milímetros, após 28 semanas. Dilatações acima de sete e dez milímetros conforme a idade gestacional são classificadas como UTD A2-3, assim como a dilatação de qualquer dimensão associada à alteração do parênquima renal ou da bexiga. Dilatações ureterais isoladas também são incluídas como UTD A2-3 (Nguyen *et al.*, 2014).

Após o nascimento, considera-se a dilatação como UTD P1 se o DAP for entre 10 e 15 milímetros. Já uma dilatação acima de 15 milímetros ou a presença de dilatação calicinal periférica são classificadas como UTD P2. Pacientes com DAP acima de dez milímetros e uma dilatação ureteral concomitante são incluídos como UTD P2. Achados ultrassonográficos de alteração de ecogenicidade ou afilamento do parênquima renal e alteração vesical com dilatação do trato urinário são categorizados como UTD P3. Contudo, pacientes que tenham rins com aspecto multicístico ou displásico não são classificados pelo sistema UTD (Nguyen *et al.*, 2014).

2.3.2 Índice/Escore de Gravidade da Hidronefrose (HSI ou HSS)

Outro escore utilizado para pacientes com hidronefrose é o HSS. Os critérios empregados na classificação são a classificação SFU, o padrão de curva de drenagem no renograma com diurético e a função renal diferencial no renograma com diurético. Conforme a pontuação atingida em cada critério, classifica-se a doença como hidronefrose leve, moderada ou grave (Quadro 1).

Quadro 1 – HSS - Escore de gravidade de hidronefrose

A. Função renal diferencial no renograma com diurético*	0: maior ou igual a 45% 1: 40 a 44% 2: 35 a 39% 3: 30 a 34% 4: menor que 30%
B. Padrão da curva de drenagem no renograma com diurético*	0: boa drenagem, que se inicia mesmo antes da furosemida. 1: boa drenagem, que só se inicia com a furosemida. 2: drenagem lentificada após a furosemida. 3: resposta ruim à furosemida (curva em platô) + com drenagem parcial em imagem tardia após 2h. 4: sem resposta à furosemida (curva ascendente) + estase na imagem tardia após 2h.
C. Grau SFU no ultrassom (ou DAP)	0: normal (DAP $\leq$ 5 mm) 1: discreta dilatação da pelve (DAP 6 a 9 mm) 2: dilatação moderada da pelve com dilatação calicial (DAP 10 a 19 mm) 3: pelve e cálices dilatados com córtex normal (DAP 20 a 29 mm) 4: dilatação pielocalicial grave + afilamento cortical (DAP $\geq$ 30 mm)
HSS = A+B+C Variação de 0 a 12	Leve: HSS 0 a 4 Moderada: HSS 5 a 8 Grave: HSS 9 a 12

Fonte: adaptação de Babu, Venkatachalapathy e Sai (2019).

* Renograma com (mercapto-acetil-glicerina) MAG3

Esta classificação foi aplicada em um estudo retrospectivo com 167 pacientes que tinham diagnóstico de hidronefrose por obstrução da JUP. Do total, 68% dos pacientes necessitaram do tratamento cirúrgico, os demais evoluíram com melhora espontânea. Aqueles operados foram classificados com hidronefrose leve, moderada e grave em 14%, 80% e 100% dos casos, respectivamente. Os autores

do estudo concluíram que a classificação HSS em pacientes com obstrução da JUP não foi adequada para prever quem precisaria ou não de tratamento cirúrgico, pois dos pacientes considerados como baixo risco (HSS leve), 14% dos pacientes foram operados (Li *et al.*, 2023). Além disso, esta é uma classificação dependente da cintilografia dinâmica. Desta forma, mesmo os pacientes com SFU grau 0 ou 1 necessitariam da cintilografia com diurético para estratificação do risco, enquanto que na prática a cintilografia dinâmica poderia ser dispensada a depender do caso.

Em 2024 foi publicado um estudo piloto envolvendo cinco centros norte-americanos divulgando resultados do uso da inteligência artificial (IA) para diferenciação de casos de hidronefrose obstrutiva, ou seja, que necessitavam de cirurgia, daqueles mantidos em tratamento conservador, classificados como hidronefrose não obstrutiva. Para o estudo, o modelo de aprendizado artificial aplicou o HSS em dados retrospectivos de ultrassom entre 2015 e 2019. A acurácia do modelo de inteligência artificial foi igual ou acima de 90% nos diferentes centros. A sensibilidade observada foi igual ou acima de 80%. Já a especificidade ficou acima de 70% no Hospital SickKids (Canadá) e acima de 50% nos demais centros norte-americanos (Estados Unidos da América) (Erdman *et al.*, 2024). O emprego da IA na ecografia é inovador e permite uma triagem menos subjetiva, operador-dependente. O avanço de sistemas de inteligência artificial na prática clínica poderá acelerar o acesso de pacientes que necessitam de intervenção precoce. Além disso, os pesquisadores também observaram que seria possível evitar a cintilografia em 58% dos pacientes classificados como hidronefrose não obstrutiva (Erdman *et al.*, 2024).

2.3.3 Comprimento Renal

O rim hidronefrótico frequentemente é maior que o rim contralateral normal, devido ao aumento da pelve renal. Um estudo comparou medidas radiológicas do parênquima renal de pacientes com hidronefrose por obstrução da JUP unilateral em relação às medidas do próprio rim contralateral normal de cada paciente (Kelley *et al.*, 2016). Com base na imagem ecográfica sagital no maior eixo observável do rim analisado, foram realizadas: a medida do comprimento renal (limite do polo superior

até o limite do polo inferior), a medida da espessura da pirâmide renal localizada no terço médio (distância entre o ápice até a base da pirâmide) e a medida da espessura do parênquima renal no terço médio do rim (distância entre a cápsula renal e o ápice da pirâmide renal). As imagens foram salvas e avaliadas também por um único urologista em dois momentos do estudo. Dos 104 pacientes incluídos no estudo, aqueles classificados como SFU grau 3 ou 4 e com função renal inferior ou igual a 40% eram submetidos ao tratamento cirúrgico, tal como os demais em tratamento conservador que evoluíram com piora radiológica, sintomas e ou função diferencial acima de 10% (Kelley *et al.*, 2016).

Foi observado que as medidas da pirâmide renal e do parênquima tem uma diminuição importante conforme a piora da hidronefrose, tanto pela classificação SFU quanto pelo valor do DAP (Dias *et al.*, 2013). Medidas mais robustas, como o cálculo do volume do parênquima renal, demonstraram maior sensibilidade quanto à avaliação da função renal (Dias *et al.*, 2013; Almodhen *et al.*, 2023). Ainda quanto à medida da espessura das pirâmides renais, outros autores sugerem que uma medida acima de três milímetros, tal como a medida da espessura total do parênquima acima de 5 milímetros, está associada a uma função renal parcial acima de 40% em estudo cintilográfico (Soukup *et al.*, 2024).

Em contrapartida, a medida do comprimento se mostra mais factível e reprodutível com correlação clínica prática também. Já em relação ao comprimento longitudinal, quanto pior a hidronefrose, maior o comprimento renal. Ao comparar pacientes que evoluíram para tratamento cirúrgico em relação aos mantidos em tratamento conservador, notou-se que o rim deles é, em média, 10,51 mm maior, com significância estatística (Kelley *et al.*, 2016).

Outro estudo retrospectivo comparando dados ecográficos e cintilográficos com 90 pacientes pediátricos demonstrou que o rim esquerdo foi maior que o direito em 56% dos casos, o contrário em 37%. Ademais, os rins tinham tamanho igual em 8% da amostra. Estes dados foram compatíveis com os achados da literatura (Khazaei *et al.*, 2008). No mesmo estudo, os autores observaram alterações na cintilografia renal quando o rim esquerdo era dez milímetros maior que o rim direito, assim como se o rim direito fosse seis milímetros maior que o rim esquerdo. Ou seja, uma diferença de comprimento longitudinal renal (DCR) de dez e seis milímetros

apresentou um valor preditivo de 79% e 100% para alteração na cintilografia renal (Khazaei *et al.*, 2008). Dessa forma, estes pontos de corte a partir de medidas pelo exame de ultrassonografia aparentam ser bons indicadores para pesquisa de lesão renal em crianças sob investigação clínica, por infecção urinária ou hidronefrose antenatal, por exemplo.

2.4 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico precoce e a avaliação cuidadosa da hidronefrose por obstrução de JUP são cruciais para a preservação da função renal e a prevenção de complicações. A partir da anamnese e do exame físico é possível identificar sinais e sintomas relacionados à hidronefrose. Pacientes que não foram diagnosticados no período pré-natal podem apresentar massa abdominal palpável, dor abdominal, infecções urinárias, hematúria e litíase urinária. A presença de anomalias congênitas ou histórico familiar de doenças renais também é um fator relevante para uma investigação adicional.

A propedêutica da hidronefrose por obstrução de JUP geralmente começa com a ultrassonografia, que é o método padrão para a avaliação inicial, devido à sua segurança e eficácia na identificação de dilatação renal. A ultrassonografia pode revelar a dilatação da pelve e dos cálices renais, sem dilatação ureteral, além de permitir a avaliação da presença de outras anomalias congênitas associadas.

Frente à suspeita de hidronefrose obstrutiva, realiza-se a cintilografia renal estática e dinâmica para avaliação da presença ou não de obstrução (função renal excretora) e para avaliação de perfusão do parênquima renal, em busca de possível perda de função ipsilateral à obstrução renal. A depender dos achados tanto da ultrassonografia quanto da cintilografia, é estabelecido o tratamento cirúrgico imediato ou a observação clínica (Rao; Palmer, 2009; Passoni; Peters, 2020; Koff; Campbell, 1994; Onen; Jayanthi; Koff, 2002; Nguyen *et al.*, 2022).

2.5 ESTUDO DA FUNÇÃO RENAL

Após a identificação da dilatação pielocalicial, a avaliação da função renal individual e a excreção urinária é feita por cintilografias renais com radioisótopos, fornecendo informações sobre a viabilidade do rim afetado e a determinação da obstrução e da perfusão/filtração renal.

2.5.1 Cintilografia

O resultado do exame cintilográfico depende de um adequado funcionamento renal. Fatores como o comprometimento por doenças do rim e a imaturidade do parênquima renal até os primeiros seis meses de vida podem interferir na interpretação do resultado deste tipo de exame (Bar-Sever *et al.*, 2022).

Apesar de ser um exame considerado objetivo, existem diversos detalhes técnicos que também podem influenciar na confiabilidade do seu resultado. A dose da radiação, o momento da aquisição das imagens, o nível de hidratação do paciente, a movimentação durante o exame, a configuração do aparelho e o esvaziamento vesical impactam diretamente na qualidade do exame (Bar-Sever *et al.*, 2022).

A cintilografia com mercapto-acetil-glicerina (MAG 3) é um exame de alta sensibilidade na detecção de obstruções e consegue avaliar a dinâmica da excreção renal. É possível obter imagens de boa qualidade com baixa dose de radiação. Contudo, tem menor acurácia na avaliação do parênquima renal em comparação com o estudo com o ácido dimercaptosuccínico (DMSA). É um exame bivalente, pois avalia tanto a taxa de filtração renal quanto a taxa de excreção renal (Bar-Sever *et al.*, 2022).

O radioisótopo DMSA é usado para o estudo da perfusão e da função do parênquima renal, sendo excelente detector de cicatrizes renais e anomalias congênitas. Porém, quando utilizado, a exposição à radiação é maior do que com o uso do MAG3. Além disso, o exame demanda um tempo de aquisição mais longo. Frequentemente, é denominado como cintilografia renal estática, devido ao foco em

avaliar a função de filtração glomerular (Bar-Sever *et al.*, 2022).

Na cintilografia renal dinâmica, no Brasil, é geralmente empregado o radioisótopo ácido dietileno-triamino-pentaacético (DTPA). Com ele se avalia especificamente a perfusão renal e a taxa de filtração tubular em tempo real, permitindo identificar a obstrução renal. O DTPA tem menor sensibilidade para o estudo de lesões parenquimatosas. Em casos de hidronefrose discreta pode fornecer um resultado falso negativo (Bar-Sever *et al.*, 2022).

2.5.2 Marcadores séricos e Biomarcadores

Outros marcadores de função renal comuns na prática clínica que podem ser dosados por amostra sanguínea são:

- Creatinina sérica: aumentos nos níveis de creatinina podem indicar comprometimento da função renal global, ou seja, classicamente estará normal frente ao acometimento unilateral. Valores de referência em crianças variam conforme a idade e o sexo, mas é crucial monitorar mudanças ao longo do tempo.
- Cálculo do clearance de creatinina: por meio da coleta de urina, este teste fornece uma avaliação mais precisa da função renal, especialmente em casos de hidronefrose significativa.

Além destes marcadores convencionais, foram descobertos diversos biomarcadores de perfusão renal que poderão auxiliar na avaliação da função renal, especialmente em contextos nos quais os métodos tradicionais são insuficientes. Atualmente ainda não existe uma padronização e disponibilidade na prática clínica. Contudo, demonstram um potencial revolucionário no estudo da função renal dos pacientes pediátricos. Cerca de 17 biomarcadores foram avaliados em estudos clínicos de obstrução da JUP, os mais frequentemente estudados são:

- Gelatinase neutrofílica associada à lipocalina (NGAL): é uma proteína secretada por vários tecidos e reabsorvida no epitélio do túbulo renal proximal. Ela é detectada na urina precocemente em casos de lesão

renal como a obstrução mesmo antes de alterações significativas nos níveis de creatinina. Fornece informações sobre a integridade da função tubular e pode prever a necessidade de intervenções mais agressivas (Seifriedova *et al.*, 2022).

- Molécula de lesão renal 1 (KIM-1): é uma glicoproteína transmembrana expressa nas células tubulares renais proximais que só é expressa se houver lesão destas células. Desta forma, também é um marcador sensível de dano renal por nefropatia obstrutiva. Ela está associada aos processos inflamatórios e à fibrose renal, podendo indicar a lesão renal aguda e crônica, revelando a progressão da doença e a gravidade da obstrução (Seifriedova *et al.*, 2022).
- Fator de crescimento transformador beta (TGF- β): é uma polipeptídeo da superfamília de citocinas inflamatórias, que apresenta diversas funções no ciclo celular - controle de crescimento, proliferação, diferenciação tecidual e apoptose. O aumento de sua síntese está associado às condições de dano renal crônico, ajudando a identificar pacientes em risco de progressão para dano renal irreversível. Mas também sugere-se seu uso como marcador do sucesso do tratamento cirúrgico (Seifriedova *et al.*, 2022).

2.5.3 Ressonância Magnética

A urografia funcional por ressonância magnética é um método de imagem que permite a avaliação morfológica e funcional, combinando propriedades de diferentes exames em um só. Tem a capacidade de substituir a cintilografia estática e dinâmica, além de um diagnóstico morfológico mais acurado, tal como a tomografia e a ultrassonografia (Morin *et al.*, 2018).

Todavia, é um exame demorado, com duração total média de duas a três horas, apesar das captações de imagem ocorrerem em 45 a 90 minutos. Portanto, é frequente a necessidade de anestesia geral para realização do exame em pacientes pediátricos. Isso, associado à pouca disponibilidade, eleva consideravelmente o

custo do exame. Necessita de uso do meio de contraste Gadolínio, cujo uso em pacientes com insuficiência renal é uma contraindicação relativa, pelo risco de retenção no organismo. Para o exame funcional é necessário sondar a bexiga, a fim de manter o fluxo urinário contínuo, sem desconforto do paciente e facilitar a identificação da uretra e o cálculo da taxa de excreção renal (Morin *et al.*, 2018).

2.5.4 Ultrassonografia com doppler

Há muito tempo tem-se buscado formas de utilizar a ecografia para a avaliação funcional de rins com hidronefrose obstrutiva devido à ampla acessibilidade e não invasibilidade do exame. Com o uso do doppler é possível avaliar o grau de perfusão renal a partir do índice de resistência (IR). Em 1979, Arima *et al.* observaram uma associação entre o IR e a obstrução renal de adultos e crianças, comparando-o com renogramas (padrão ouro). Com base nessa teoria, foi realizado um estudo que comparou 28 unidades renais com hidronefrose e 28 unidades renais normais (Gilbert R. *et al.*, 1993). Concluiu-se que existe uma diferença entre o IR dos pacientes em relação à idade e que o IR está relacionado ao tempo de meia-vida de excreção renal no renograma após a infusão do diurético. Assim, classificou-se a hidronefrose em obstrutiva ou não obstrutiva conforme o IR para a idade. Gilbert R *et al.* (1993), estabeleceram que o IR normal em rins sem hidronefrose seria de 0,66 até 1 ano e 0,57 nas crianças maiores. De todo modo, o cálculo do IR não é uma medida prática comum, pois alguns radiologistas não têm formação para avaliação renal com doppler. Além do mais, o dado isolado sobre a presença de obstrução, ou não, pode contribuir pouco para a tomada de conduta na prática.

2.6 TRATAMENTO CIRÚRGICO

O tratamento cirúrgico para hidronefrose por obstrução de JUP é a pieloplastia, cujo objetivo é desobstruir o rim para preservar a função renal. A decisão de realizar a cirurgia é baseada em uma combinação de fatores clínicos e exames de imagem, incluindo a ultrassonografia e a cintilografia renal (Braga *et al.*,

2017; Tabari *et al.*, 2020).

As diretrizes para a indicação de pieloplastia incluem a piora da hidronefrose ou a deterioração da função renal. Geralmente, os parâmetros para avaliar o grau da hidronefrose são o DAP e a classificação SFU (Braga *et al.*, 2017; Tabari *et al.*, 2020).

No que se refere à função renal, o valor da função renal diferencial, na cintilografia estática, é considerado alterado quando há diminuição acima de 10% em relação aos exames prévios e ao rim contralateral. Do mesmo modo, a função renal inicial abaixo de 40% com padrão obstrutivo é indicativo de intervenção cirúrgica. Ainda no renograma, o tempo de meia-vida prolongado, acima de 30 minutos, atrelado à piora da hidronefrose é outro critério utilizado (Braga *et al.*, 2017; Tabari *et al.*, 2020).

Apesar de menos frequente, o surgimento de complicações clínicas por infecções urinárias febris ou formação de cálculos, são indicações claras para a cirurgia (Braga *et al.*, 2017).

Embora os critérios para a indicação estejam estabelecidos, há uma preocupação em esperar até que a função renal diminua para só então realizar a cirurgia (Peters, 1995). Embora a cirurgia não seja indicada para todos os casos, é essencial identificar pacientes que possam se beneficiar de intervenções precoces (Tabari *et al.*, 2020).

2.6.1 Técnica cirúrgica

A pieloplastia consiste na ressecção do segmento obstruído e na reanastomose da pelve renal com o ureter, podendo estar associada à redução ou não da pelve. A anastomose é feita segundo a técnica descrita por Anderson-Hynes (Silay *et al.*, 2020; Há; Harris; Rove, 2023). Quanto à via de acesso cirúrgico, as modalidades aberta, laparoscópica e robótica estão disponíveis, seja transperitoneal seja retroperitoneal. A escolha do método depende de diversos fatores, incluindo a experiência do cirurgião e as características do paciente (idade e complexidade do caso). As vantagens de menos dor, um menor tempo de internação e o aspecto mais

estético do método minimamente invasivo - robótica ou laparoscopia - estão consagrados na prática clínica, com taxas de sucesso semelhantes e mesmo superiores a 95% (Silay *et al.*, 2020; Há; Harris; Rove, 2023).

Em 2020 foi publicada uma revisão sistemática com meta-análise comparando a pieloplastia, em crianças, por laparoscopia e por robótica. Concluiu-se que a taxa de sucesso é semelhante, mas nas crianças a cirurgia robótica ainda apresenta algumas desvantagens (Chandrasekharam; Babu, 2021). O tempo de cirurgia é mais longo, além de dificuldades técnicas devido ao menor espaço de trabalho e pelo uso de instrumentos e portais mais largos, levando à incidência maior de hérnias incisionais. Tais fatores podem justificar uma taxa maior de complicações grau III segundo a classificação Clavien-Dindo (Anexo 3) (Madadi-Sanjani *et al.*, 2024).

O tratamento endoscópico por dilatação ou endopielotomia é uma alternativa em ascensão, mas com limitações relacionadas ao calibre dos materiais, às complicações vasculares e à necessidade de mais de um procedimento (novas dilatações, por exemplo) (Há; Harris; Rove, 2023). A taxa de sucesso ainda é inferior ao tratamento padrão ouro (pieloplastia). Na dilatação endoscópica, a taxa de sucesso é de 76% em uma sessão e sobe para 86% com duas sessões. Além disso, no tratamento por dilatação endoscópica, o paciente é exposto a maior carga de radiação durante o procedimento (Há; Harris; Rove, 2023; Ordóñez *et al.*, 2022).

2.7 ESCORE/ÍNDICE DE PREDIÇÃO DE PIELOPLASTIA (PPS)

Com base em um levantamento de dados de 928 pacientes com hidronefrose por obstrução da JUP entre 2008 e 2019, LI, B. *et al.*, 2020 testaram a aplicação do PPS. Este sistema de avaliação foi elaborado com base em dados da primeira ultrassonografia de cada paciente incluído na amostra e considera três dados principais: a classificação pela SFU, o DAP da pelve renal e a diferença percentual do comprimento renal, chamado de valor C (Li *et al.*, 2020).

O DAP é a medida da pelve no corte axial, na altura média do hilo renal. Os autores sugeriram o uso da maior medida quando se observa a pelve extra e intrarrenal. Ou seja, o maior diâmetro, intra ou extra renal, é que é o usado no cálculo do escore (Li *et al.*, 2020).

O comprimento renal é a maior medida entre os polos renais no corte longitudinal. Essa medida é empregada no cálculo do valor C, em que a diferença do comprimento em milímetros do rim doente e do rim contralateral é dividida pelo comprimento do rim contralateral. O resultado desta razão é multiplicado por 100 e estratificado, conforme o Quadro 2.

Para cada um dos critérios, uma pontuação de 0 a 4 é estipulada e o PPS varia de 0 a 12 (Quadro 2).

Quadro 2 – Composição do PPS

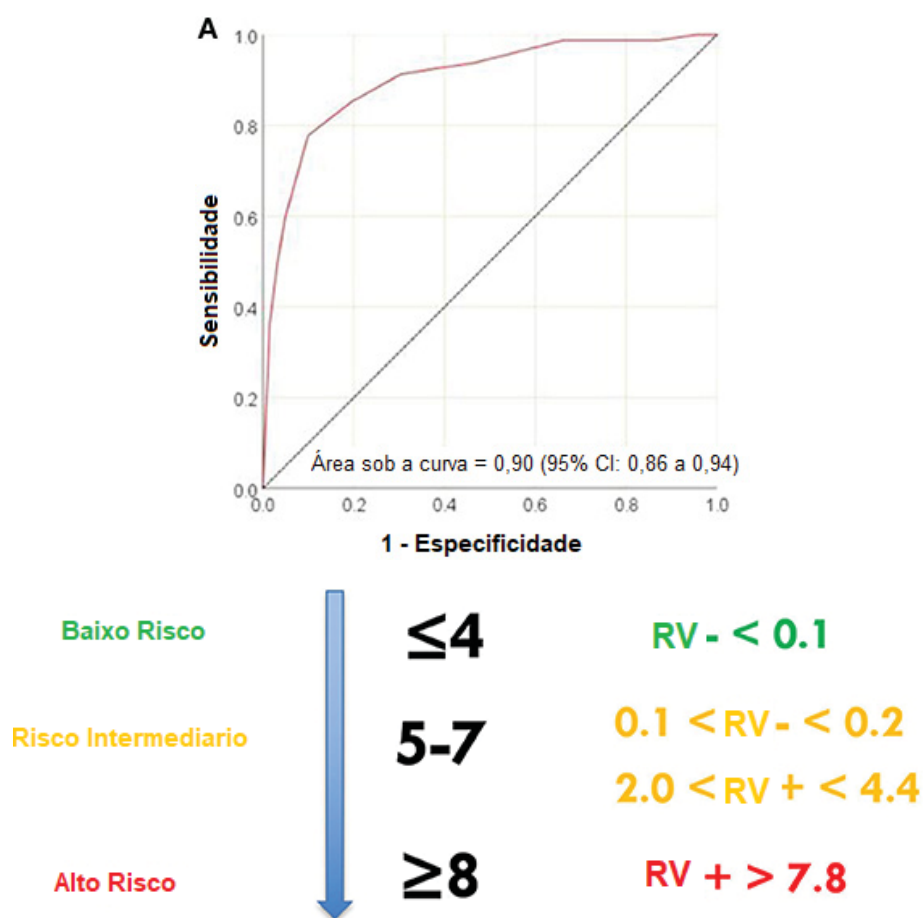
A	Classificação pela Sociedade de Urologia Fetal *
0	Normal
1	SFU grau I
2	SFU grau IIa e IIb
3	SFU grau III
4	SFU grau IV
B	Diâmetro anteroposterior da pelve renal
0	< 5 mm
1	5-10 mm
2	11 – 15 mm
3	16 – 19 mm
4	≥ 20 mm
C	Diferença absoluta percentual de comprimento renal **
0	< 5%
1	5 – 10%
2	11 – 15%
3	16 - 19%
4	≥ 20%
PPS = A + B + C	

Legenda: *Classificação da SFU. ** A diferença absoluta do percentual de comprimento é calculada pela razão entre a diferença do comprimento renal doente e o contralateral pelo comprimento do rim contralateral, multiplicado por 100%.

Com base na análise de diferentes pontos de corte para a somatória do PPS, concluiu-se que oito foi o melhor ponto de corte da pontuação para predizer a indicação de pieloplastia em pacientes com obstrução da JUP. Com o ponto de corte em oito a sensibilidade foi de 78% e a especificidade foi de 90%. A pontuação foi

estratificada em 3 grupos pelos autores com base na razão de verossimilhança (Figura 2). Pacientes com pontuação até quatro tem baixo risco; pontuação entre cinco e sete têm risco intermediário; pontuação maior ou igual a oito representa o grupo de alto risco, sendo esta indicativa de pieloplastia (Li *et al.*, 2020).

Figura 2 – Curva ROC para indicação de Pieloplastia e a razão de probabilidade conforme o valor do PPS



Fonte: Li *et al.* (2020).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESENHO DO ESTUDO

Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Pequeno Príncipe, foi iniciado o estudo que se caracterizou pelo levantamento de dados ultrassonográficos retrospectivos de pacientes submetidos à cirurgia de Pieloplastia no serviço de Urologia Pediátrica do Hospital Pequeno Príncipe entre julho de 2012, quando surgiu o prontuário eletrônico no hospital, e dezembro de 2022. Com esses dados foi calculado o PPS de cada paciente incluído na análise.

A lista de pacientes submetidos à cirurgia para o tratamento de obstrução da JUP foi obtida pelo programa eletrônico de descrição cirúrgica utilizado no Hospital Pequeno Príncipe (MV 2000) com base no código do procedimento cadastrado no sistema, selecionando o período de análise entre 2012 e 2022. A partir da lista de pacientes gerada, foram acessados os prontuários eletrônicos no sistema de prontuário eletrônico do paciente (PEP MV Soul) utilizado no hospital.

Os dados coletados para análise foram: i) dados clínicos (idade, gênero); ii) detalhamento sobre como foi feito o diagnóstico (por achado radiológico, por hidronefrose pré-natal, investigação de dor, investigação de hematúria, investigação após infecção urinária); iii) lateralidade; iv) causa da obstrução conforme os dados do intra-operatório (estenose intrínseca da JUP, aderências entre a pelve e o ureter levando à obstrução da JUP, implantação alta do ureter, obstrução por vaso anômalo); v) dados ultrassonográficos (DAP do rim afetado, SFU do rim afetado, medida longitudinal de ambos os rins); vi) dados de cintilografia (taxa de filtração, taxa de perfusão, presença de cicatrizes renais). Todos os dados coletados foram armazenados em uma planilha do programa Microsoft Excel. Esta planilha resultou em um banco de dados, ao qual foi aplicada a fórmula para cálculo do PPS de cada paciente (Li *et al.*, 2020). Quando mais de uma ecografia pré-operatória foi encontrada, a primeira e a última foram registradas no banco de dados. Contudo, na análise estatística final foi utilizado o último exame pré-operatório, visto que pouco tinham mais do que um registrado.

Ainda foram coletados dados ultrassonográficos de um grupo controle. O cálculo amostral considerou o número de pacientes incluídos na análise, bem como a prevalência da hidronefrose por obstrução de JUP na população geral e o intervalo de confiança de 95% para uma significância de 0,05. A partir de uma lista de pacientes submetidos à ultrassonografia de abdome total no setor de radiologia do Hospital Pequeno Príncipe no mês de fevereiro de 2023, 30 pacientes sequencialmente listados foram incluídos no grupo controle, desde que não apresentassem queixas ou doenças prévias relacionadas ao trato geniturinário nem fossem pacientes com rim único. As informações para seleção dos indivíduos e para o cálculo do PPS foram acessadas pelo mesmo prontuário eletrônico do hospital. Os dados obtidos foram o DAP renal, a classificação SFU e a medida longitudinal dos rins. Se fosse documentado algum aumento da pelve renal, o DAP considerado era o do rim com dilatação. Na ausência de hidronefrose, o DAP era tido como zero, independente da lateralidade. No cálculo do valor considerou-se o comprimento do rim esquerdo menos o comprimento do rim direito, a menos que o rim direito estivesse dilatado, invertendo as parcelas.

3.2 LOCAL DE PESQUISA

Os pacientes da análise foram operados no Hospital Pequeno Príncipe, situado em Curitiba, no período entre julho de 2012 e dezembro de 2022. O início coincide com a data de entrada do prontuário eletrônico no hospital. Os pacientes do grupo controle também foram atendidos no setor de radiologia do mesmo hospital em fevereiro de 2023.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos pacientes submetidos à pieloplastia por obstrução da JUP entre zero e 18 anos de idade, de ambos os gêneros, entre julho de 2012 e dezembro de 2022.

3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Pacientes com anormalidades geniturinárias ipsilaterais ou contralaterais, ou alterações vesicais ou infra-vesicais podem ter parâmetros alterados, comprometendo a comparação da amostra e cálculo do PPS. Portanto, foram desconsiderados os pacientes que apresentavam:

- Rim único;
- Hidronefrose bilateral;
- Refluxo vesico ureteral associado ou contralateral;
- Megaureter congênito associado ou contralateral;
- Duplicidade pielocalicial associada ou contralateral;
- Válvula de uretra posterior;
- Rins em ferradura;
- Displasia renal multicística contralateral;
- Bexiga neurogênica;
- Disfunção miccional;
- Síndrome de Prune-Belly (condição congênita caracterizada por ausência ou deficiência da musculatura abdominal, criptorquidia e malformações do trato urinário).

Também foram excluídos pacientes da lista de pieloplastia que possuíam o prontuário eletrônico, mas este estava em branco ou com registros referentes somente ao pós-operatório. Ou seja, aqueles sem os dados ultrassonográficos pré-operatórios ou com registros não relacionados à obstrução da JUP e à pieloplastia.

3.5 RISCOS AOS PACIENTES

A coleta de dados retrospectiva de pacientes já operados e do grupo controle não gerou nenhuma intervenção que pudesse causar dano físico aos pacientes analisados. Além disso, os dados foram devidamente protegidos em todas

as etapas do processo de pesquisa para evitar a quebra indevida do sigilo, de acordo com os princípios da bioética.

3.6 BENEFÍCIOS AOS PACIENTES

Os participantes não obtiveram nenhum benefício direto com a pesquisa, mas a partir da análise dos resultados, a pesquisa contribuirá para o planejamento e o desenvolvimento de futuras ações de promoção de saúde e prevenção de sequelas do tratamento tardio da obstrução da JUP.

3.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Visando estudos sobre a avaliação e evolução de pacientes com malformação renal, foi elaborado o projeto de pesquisa intitulado “Avaliação da função renal em pacientes com lesões renais cirúrgicas congênitas” e aceito pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Pequeno Príncipe em dois de agosto de 2020, sob o parecer de número 4.268.284 (ANEXO 1). A partir deste projeto principal, as informações foram extraídas para aplicação do PPS como subprojeto na emenda aprovada em 24 de julho de 2023 no parecer de número 6.197.969 (ANEXO 2).

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos no estudo foram descritos por média, desvio padrão, mediana, valores mínimo e máximo (variáveis quantitativas) ou por frequência absoluta e percentual (variáveis categóricas). A comparação dos grupos (Pieloplastia e Controle), em relação a variáveis quantitativas, foi feita usando-se o teste t de Student para amostras independentes ou o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Em relação a variáveis categóricas a comparação foi feita usando-se o teste exato de Fisher. No grupo Pieloplastia, para a comparação de rins normais e rins doentes, em relação à medida do comprimento (L, em milímetros) foi usado o teste t de Student para amostras pareadas. Quanto à comparação dos resultados da

avaliação inicial com resultados da avaliação pré-operatória, em relação a variáveis quantitativas, foi usado o teste não-paramétrico de Wilcoxon. Outra análise dos pacientes operados com relação ao PPS (<8 ou ≥ 8) em relação a variáveis quantitativas, foi feita usando-se o teste t de Student para amostras independentes ou o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. A condição de normalidade das variáveis contínuas foi analisada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional *IBM SPSS Statistics v.29.0.0*

4 RESULTADOS

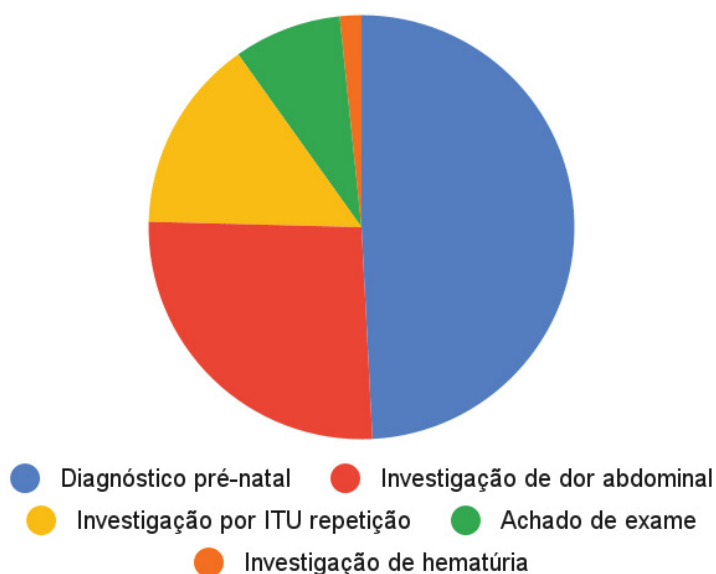
Foram realizadas 575 pieloplastias entre primeiro de julho de 2012 e 31 de dezembro de 2022. Destes pacientes, 120 deles não apresentavam critérios de exclusão e possuíam os dados ultrassonográficos registrados em prontuário ou passíveis de resgate. Durante a fase analítica, foi identificado que um paciente não apresentava a medida em milímetros do DAP. Todavia, não houve diferença estatística nas comparações gerais, sem influência direta do DAP, com 120 ou 119 casos.

Portanto, a análise estatística foi realizada com base nos dados de 150 crianças, sendo 120 submetidas à pieloplastia (Grupo Pieloplastia) por obstrução da JUP e 30 crianças sem doenças do trato geniturinário (Grupo Controle).

4.1 VARIÁVEIS DESCRITIVAS DA AMOSTRA

No grupo de pacientes operados, o rim acometido foi o esquerdo em 68,3% dos casos. Apesar de 59 pacientes não terem informações em prontuário quanto ao detalhamento do diagnóstico e história clínica, observa-se que entre os 61 que tinham a informação, 49,2% (n=30) apresentavam hidronefrose pré-natal; já 26,2% (n=16) iniciaram a investigação devido a queixa de dor abdominal; e outros 14,8% (n=9) por infecção urinária de repetição. Apenas um caso apresentou-se como hematúria ao diagnóstico e em 8,2% (n=5) a hidronefrose por obstrução da JUP foi um achado de exame (Tabela 1 e Gráfico 1).

Gráfico 1 – Prevalência da apresentação ao diagnóstico de Hidronefrose por obstrução da JUP



Fonte: elaboração própria.

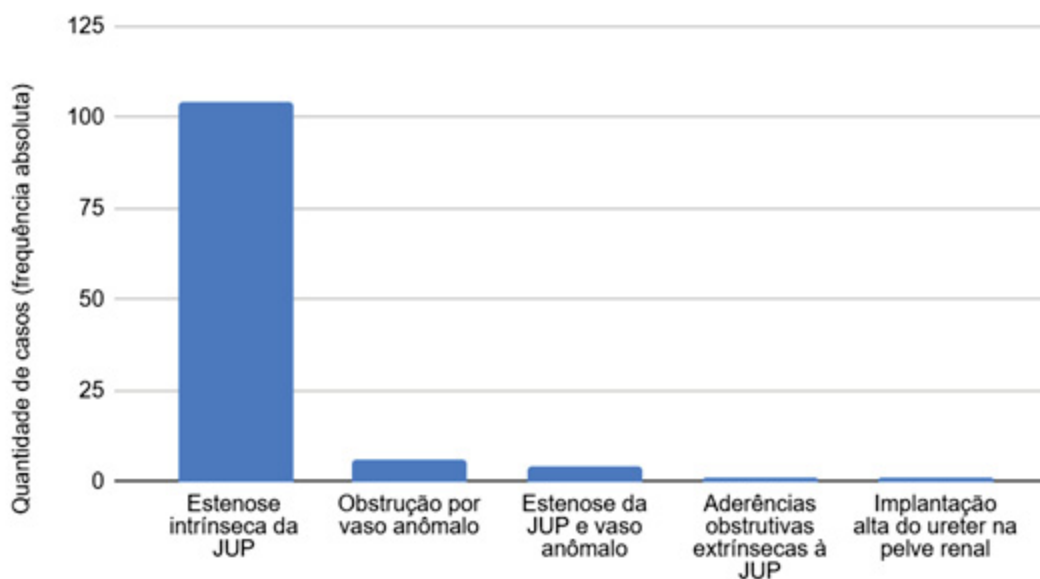
Na descrição cirúrgica foi relatada a estenose intrínseca da JUP em 89,7% (n=104) dos casos (Tabela 1 e Gráfico 2). A presença de vaso anômalo foi observada em 5,2% (n=6), sendo concomitante a estenose e o vaso anômalo em 3,2% (n=4) dos pacientes. Em quatro casos não havia relato da presença de estenose intrínseca ou outras informações. Em uma amostra foi reportada hidronefrose obstrutiva por implantação alta do ureter na pelve renal e em outra amostra por aderências do tecido conjuntivo extrínseco à JUP. Em ambos não havia estenose intrínseca da JUP associada aos achados com base no relatório cirúrgico.

Tabela 1 – Caracterização dos pacientes operados

Variável	Classificação	N	%
Lateralidade	Direita	38	31,7%
	Esquerda	82	68,3%
Diagnóstico (n=61 de 120)*	Diagnóstico pré-natal	30	49,2%
	Investigação de dor abdominal	16	26,2%
	Investigação por ITU repetição	9	14,8%
	Achado de exame	5	8,2%
	Investigação de hematúria	1	1,6%
Etiologia (n=116 de 120)**	Estenose intrínseca da JUP	104	89,7%
	Obstrução por vaso anômalo	6	5,2%
	Estenose da JUP e vaso anômalo	4	3,4%
	Aderências obstrutivas extrínsecas à JUP	1	0,9%
	Implantação alta do ureter na pelve renal	1	0,9%

Fonte: elaboração própria.

Legenda: ITU = infecção do trato urinário; JUP = junção ureteropélvica; *59 casos dos 120 sem informação do diagnóstico em prontuário; ** 4 casos de 120 sem informação sobre a etiologia na descrição cirúrgica ou outra parte do prontuário.

Gráfico 2 – Etiologia da obstrução da JUP encontrado na cirurgia

Fonte: elaboração própria.

Apesar de 68,3% dos casos serem à esquerda, como se observa na Tabela 2, os intervalos de confiança de 95% (IC95%) para o percentual de casos com lateralidade direita e com lateralidade esquerda não contêm o percentual igual a 50%. Sendo assim, podemos dizer que o percentual de casos com lateralidade esquerda é significativamente maior do que 50% (é maioria).

Tabela 2 – Lateralidade no grupo de estudo

Grupo	Lateralidade	N	Frequência (%)	IC 95%
Estudo (120)	Direita	38	31,7%	23,9% a 40,3%
	Esquerda	82	68,3%	59,7% a 76,1%

Fonte: elaboração própria.

O grupo controle não foi analisado quanto às variáveis acima por se tratarem de crianças com rins normais.

4.2 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS QUANTO AO GÊNERO

Testou-se a hipótese nula de que as distribuições sobre as classificações de sexo são iguais nos dois grupos, versus a hipótese alternativa de distribuições diferentes (Tabela 3).

No grupo de pacientes com pieloplastia, 39 (32,5%) eram do sexo feminino e 81 (67,5%) eram do sexo masculino. Já o grupo controle foi composto por 13 (43,3%) meninas e 17 (56,7%) meninos. Os intervalos de confiança para ambas as proporções não incluem 50%, indicando que não houve predominância clara de um dos sexos dentro dos grupos. A partir do teste exato de Fisher não foi observada diferença entre os grupos com base no gênero ($p=0,288$).

Tabela 3 – Comparação do gênero

Sexo	Grupo Controle			Grupo Pieloplastia		
	N	%	IC 95%	n	%	IC 95%
Feminino	13	43,3%	26,9% - 61,0%	39	32,5%	24,6% - 41,2%
Masculino	17	56,7%	39,0% - 73,1%	81	67,5%	58,8% - 75,4%
Total	30	100%		120	100%	

Fonte: elaboração própria.

Valor de p: 0,288 (teste exato de Fisher, $p < 0,05$)

4.3 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS QUANTO A IDADE, DAP E COMPRIMENTO RENAL

Os grupos foram submetidos à análise referente às variáveis quantitativas de idade, DAP renal, comprimento renal, média do comprimento renal e a diferença percentual do comprimento renal (Tabela 4).

Tabela 4 – Comparação de idade, DAP renal e comprimento renal

Variável	Grupo	N	Média ± desvio padrão	Mediana (mínimo; máximo)	p*
Idade (meses)	Estudo	120	45,9 ± 51,5	22,5 (2; 201)	0,003
	Controle	30	71,8 ± 50,5	63 (0,6; 187)	
DAP (mm)	Estudo	119	27,9 ± 15,1	25 (4; 81)	<0,001
	Controle	30	0,9 ± 2,8	0 (0; 11)	
Comprimento do rim doente	Estudo	120	83,7 ± 23,5	83 (28; 150)	0,092
Controle direito (mm)	Controle	30	77,6 ± 15,7	78 (42; 114)	
Comprimento do rim doente (mm)	Estudo	120	83,7 ± 23,5	83 (28; 150)	0,894
Controle esquerdo (mm)	Controle	30	83,1 ± 17,8	80,5 (46; 120)	
Comprimento do rim doente (mm)	Estudo	120	83,7 ± 23,5	83 (28; 150)	0,365
Controle: média direito e esquerdo (mm)	Controle	30	80,4 ± 16,4	77,5 (44; 114,5)	
Comprimento do rim normal (mm)	Estudo	120	71,2 ± 20,6	65,8 (26; 126)	0,114
Controle direito (mm)	Controle	30	77,6 ± 15,7	78 (42; 114)	
Comprimento do rim normal (mm)	Estudo	120	71,2 ± 20,6	65,8 (26; 126)	0,004
Controle esquerdo (mm)	Controle	30	83,1 ± 17,8	80,5 (46; 120)	
Comprimento do rim normal (mm)	Estudo	120	71,2 ± 20,6	65,8 (26; 126)	0,025
Controle: média direito e esquerdo (mm)	Controle	30	80,4 ± 16,4	77,5 (44; 114,5)	
% de Diferença de comprimento dos rins	Estudo	120	13,7 ± 15,1	13 (-62,2; 43,4)	<0,001
	Controle	30	-7,3 ± 9,5	-7 (-31,1; 9,7)	

Fonte: elaboração própria.

Lenda: *Teste t de Student para amostras independentes ou teste não-paramétrico de Mann-Whitney, p<0,05.

O grupo controle foi composto por pacientes mais velhos do que o grupo de estudo, com significância estatística (p<0,003). Nos operados, a média de idade foi de 3 anos e 9 meses aproximadamente (45,9 meses com desvio padrão de ± 51,5). No grupo controle a idade média foi 5 anos e 11 meses (71,8 meses com desvio padrão de ± 50,5).

Como esperado, os pacientes do grupo controle apresentaram DAP equivalente a zero na grande maioria (mediana = 0), sendo a média $0,9 \pm 2,8$ mm. Observou-se hidronefrose leve ($DAP < 15$ mm) em três pacientes do grupo controle. Não foi relatada variação da dilatação após esvaziamento vesical, pois a avaliação pré e pós-miccional não é a rotina do setor de radiologia em ultrassonografia de abdome total, principalmente sem o enfoque em alteração geniturinária. Assim, não é possível dizer se esta dilatação de 8 a 11 mm nos pacientes do controle poderiam ser inferiores a 5 mm caso eles tivessem sido reavaliados após a micção. O DAP médio observado nos pacientes operados foi de $27,9 \pm 15,1$ mm. O cálculo do DAP médio incluiu 119 pacientes, pois um caso não tinha a medida em milímetros do DAP. Em comparação ao DAP médio do grupo controle, o diâmetro dos rins operados foi em média 27 mm maior, com valor $p < 0,001$.

Ao comparar o comprimento longitudinal do rim afetado dos pacientes operados com o comprimento renal do grupo controle, não foi observada diferença com significância estatística, independente da lateralidade do rim do paciente controle. Não houve diferença ao comparar o comprimento do rim operado com a média do comprimento renal (direito + esquerdo) do grupo controle também.

O rim contralateral ao rim operado do grupo de pieloplastia foi menor do que o rim esquerdo dos pacientes do grupo controle ($p < 0,004$). O comprimento médio longitudinal dos rins do grupo controle (média da medida do rim esquerdo + rim direito) foi de 80,4 mm e do rim contralateral ao operado foi de 71,2 mm, com diferença significativa ($p < 0,025$).

Foi constatada diferença no comprimento longitudinal do rim doente em relação ao rim contralateral saudável no grupo de pacientes operados. O rim com obstrução da JUP teve um comprimento médio de 83,7 mm e o contralateral teve um comprimento médio de 71,2 mm (Tabela 5).

Tabela 5 – Comparação do comprimento do rim acometido com o do rim contralateral no grupo estudo

Variável	RIM	n	Média ± desvio padrão	Mediana (mínimo; máximo)	p*
Comprimento	Doente	120	83,7 ± 23,5	83 (28; 150)	
(L, mm)	Normal	120	71,2 ± 20,6	65,8 (26; 126)	<0,001

Fonte: elaboração própria.

*Teste t de Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

No grupo controle foi observado que o rim esquerdo era maior que o direito em média seis milímetros ($p < 0,001$). O comprimento longitudinal médio renal direito foi de $77,6 \pm 15,7$ mm, já o do rim esquerdo foi de $83,1 \pm 17,8$ mm (Tabela 6).

Tabela 6 – Comparação do comprimento longitudinal renal direito e esquerdo no grupo controle

Variável	RIM	n	Média ± desvio padrão	Mediana (mínimo; máximo)	p*
Comprimento	Direito	30	77,6 ± 15,7	78 (42; 114)	
(L, mm)	Esquerdo	30	83,1 ± 17,8	80,5 (46; 120)	<0,001

Fonte: elaboração própria.

*Teste t de Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

Com base nestes achados, foi optado por fazer uma comparação da diferença de comprimento renal por lateralidade entre os grupos (Tabela 7). O rim esquerdo tende a ser 5,5 milímetros maior que o rim direito nas crianças saudáveis. Nos rins doentes, a diferença foi de 14 milímetros em média. Essa diferença entre os grupos apresentou um $p < 0,001$. Já o rim direito doente tende a ser 9,8 milímetros maior que o rim esquerdo contralateral, na população de estudo. Essa diferença é significativa em relação a população saudável, em que o rim direito é 5,5 milímetros menor que o esquerdo.

Tabela 7 – Comparação da diferença de comprimento longitudinal entre grupos por lateralidade

Diferença de comprimento (mm)	Grupo	n	Média ± desvio padrão	Mediana (mínimo-máximo)	p*
Esquerdo - Direito	Controle	30	5,5 ± 7,0	5 (-7; 23)	<0,001
Rim esquerdo afetado - direito contralateral	Estudo	82	14,0 ± 11,8	12 (-8; 45)	
Direito - Esquerdo	Controle	30	-5,5 ± 7,0	-5 (-23; 7)	<0,001
Rim direito afetado - esquerdo contralateral	Estudo	38	9,3 ± 15,7	8,5 (-28; 49)	

Fonte: elaboração própria.

*Teste t de Student para amostras independentes, $p < 0,05$

Comparando as unidades renais por lado entre o grupo saudável e doente (Tabela 8), observou-se que o rim esquerdo de crianças mais velhas saudáveis (controle) é maior do que o rim esquerdo normal da criança operada à direita (estudo), como esperado. Mas o rim direito de crianças mais velhas saudáveis (controle) foi em média 7 milímetros maior que o rim direito normal contralateral nas operadas à esquerda, porém, a diferença não foi estatisticamente significativa ($p = 0,053$).

Tabela 8 – Comparação do comprimento do rim saudável com o grupo controle por lateralidade

Comprimento Renal (mm)	Grupo	n	Média ± desvio padrão	Mediana (mínimo-máximo)	p*
Rim esquerdo	Controle	30	83,1 ± 17,8	80,5 (46; 120)	0,033
Rim esquerdo normal (contralateral ao rim direito operado)	Estudo	38	73,0 ± 20,4	64 (43; 126)	
Rim direito	Controle	30	77,6 ± 15,7	78 (42; 114)	0,053
Rim direito normal (contralateral ao rim esquerdo operado)	Estudo	82	70,4 ± 20,7	68 (26; 118)	

Fonte: elaboração própria.

*Teste t de Student para amostras independentes, $p < 0,05$

4.4 DISTRIBUIÇÃO DAS VARIÁVEIS DO PPS

Cada variável que compõe o PPS foi analisada separadamente (Tabela 9). O grupo controle tinha classificação SFU normal em 96,7% dos 30 pacientes. A DAP foi inferior a 5 mm em 90% da amostra. A diferença de comprimento renal comparando os dois órgãos de cada indivíduo mostrou-se inferior a 5% em 93,3% dos casos.

Quando avaliadas as variáveis do PPS no grupo de estudo, nenhum paciente apresentou rim normal na classificação SFU. A classificação III e IV foi observada em 23,3% e 55,8%, respectivamente. A classificação SFU I correspondeu a 8,3%, já a II correspondeu a 12,5%.

A DAP foi acima de 15 mm em 77,3% da amostra de pacientes submetidos à pieloplastia. A dilatação foi inferior a cinco milímetros em três pacientes (2,5%); ficou entre cinco e dez milímetros em sete pacientes (5,9%); entre 11 e 15 mm em 17 pacientes (14,3%).

Também, no grupo de pieloplastia, foi comparada a diferença de comprimento renal de ambos os rins do mesmo indivíduo. Essa diferença foi inferior a 5% em 22,5% dos pacientes e variou entre 5 e 10% em 19,2%. Uma diferença maior, entre 11-15%, foi observada em 14,2%. Já a diferença acima de 15% esteve presente em 44,2% da amostra.

Tabela 9 – Análise descritiva da distribuição das variáveis do PPS

Variável	Classificação	Grupo Controle		Grupo Estudo	
		n	%	N	%
SFU	Normal	29	96,70%		
	1	1	3,30%	10	8,30%
	2			15	12,50%
	3			28	23,30%
	4			67	55,80%
DAP	<5 mm	27	90,00%	3	2,50%
	5-10 mm	2	6,70%	7	5,90%
	11-15 mm	1	3,30%	17	14,30%
	16-19 mm			14	11,80%
	≥20 mm			78	65,50%
VALOR C	<5%	28	93,30%	27	22,50%
	5-10%	2	6,70%	23	19,20%
	11-15%			17	14,20%
	16-19%			9	7,50%
	≥20%			44	36,70%

Fonte: elaboração própria.

4.5 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS EM RELAÇÃO AO ESCORE PPS

Ao calcular o PPS do grupo de estudo e grupo controle, no primeiro grupo o PPS foi igual ou acima de oito em 69,1% dos casos. Já no segundo, o PPS foi inferior a oito em todos os 30 casos, sendo zero em 86,7% da amostra, com pontuação máxima de três em um caso dos controles (Tabela 10).

Tabela 10 – Distribuição do valor do PPS por grupo

PPS	Grupo Controle		Grupo Estudo	
	N	%	N	%
0	26	86,7%		
1	2	6,7%	1	0,8%
2	1	3,3%	2	1,7%
3	1	3,3%	2	1,7%
4			4	3,3%
5			6	5,0%
6			11	9,2%
7			11	9,2%
8			19	15,8%
9			14	11,7%
10			9	7,5%
11			13	10,8%
12			28	23,3%

Fonte: elaboração própria.

Ao realizar a comparação entre o grupo controle e o grupo de estudo quanto ao valor do escore PPS (Tabela 11) verificou-se que a média do PPS no controle foi 0,2 e no grupo estudo foi 8,7 ($p < 0,001$).

Tabela 11 – Comparação do PPS entre os grupos

Variável	Grupo	n	Média	Mediana (mínimo-máximo)	p*
PPS	Controle	30	0,2	0 (0 - 3)	<0,001
	Estudo	120	8,7	9 (1 – 12)	

Fonte: elaboração própria.

*Teste não-paramétrico de Mann-Whitney, $p < 0,05$

Mediante ao achado de significância estatística ao demonstrar que o PPS foi alterado em relação à população normal, foi considerada suficiente estatisticamente o tamanho da amostra do grupo controle para comparação do PPS.

5 DISCUSSÃO

5.1 LATERALIDADE E GÊNERO

A obstrução da JUP é mais prevalente em meninos e no lado esquerdo, quando unilateral (Kelley *et al.*, 2016; Khazaei *et al.*, 2008). Como esperado, nesta casuística, a obstrução da JUP foi mais frequente à esquerda (68,3%) e no gênero masculino (67,5%). No estudo de referência que gerou o PPS, a lateralidade esquerda foi observada em 76% dos casos e 78% do gênero masculino (Li *et al.*, 2020). Não foi observada influência de lateralidade ou gênero no grupo operado com PPS <8 e no grupo operado com PPS maior ou igual a 8. Estes fatores não foram relatados em outros trabalhos com o PPS e, portanto, parecem não influenciar o valor do escore e a indicação de cirurgia, já que os critérios do escore não dependem destas variáveis qualitativas. Bem como não se observa na prática diferença quanto a piora da hidronefrose condicionada ao lado ou gênero.

Outros estudos ecográficos de pacientes com hidronefrose por obstrução da JUP também apresentaram dados demográficos semelhantes a esta amostra. Kelley *et al.* (2016) analisaram uma amostra composta por 76,9% de meninos e a lateralidade à esquerda foi de 74%.

Embriologicamente, o rim esquerdo e o rim direito se desenvolvem de forma pareada, mas independente. Na literatura não se encontram hipóteses embriológicas que justifiquem a maior prevalência da obstrução de JUP à esquerda. Contudo, os defeitos de rotação anômala do rim são duas vezes mais frequentes nos meninos e à esquerda, tal como a agenesia renal unilateral (Wein; Cavoussi; Novick, 2018). Isso significa que é mais frequente a alteração do broto ureteral esquerdo, bem como a presença de tecidos fibrosos anormais perirrenais e a variação da anatomia vascular do hilo renal à esquerda (Wein; Cavoussi; Novick, 2018).

Ainda sobre a lateralidade, devido à veia renal esquerda ser mais longa e ramos arteriais renais se originarem diretamente da aorta mais no lado esquerdo do corpo, as dobras (“kinks”) e semi-oclusões da pelve e ureter esquerdos que persistem permanentemente ou por mais tempo ao longo do desenvolvimento podem justificar a prevalência observada (Stephens; Smith; Hutson, 1996). Ou seja,

ocorre uma reabsorção mais tardia destas variações vasculares do lado esquerdo durante a embriogênese. Estes eventos, em tese, poderiam justificar o maior acometimento do rim esquerdo pela obstrução da JUP (Stephens; Smith; Hutson, 1996).

Quanto ao gênero, sabe-se que a testosterona passa a ser produzida pelas gônadas masculinas por volta da oitava semana gestacional. Esse evento é fundamental para o desenvolvimento de órgãos masculinos derivados do Ducto de Wolff (Crossen *et al.*, 2023; Jacob; Yusuf; Jacob, 2012). Além disso, a partir de 16 semanas surgem células musculares na parede do ureter. O desenvolvimento da camada muscular do ureter continua tanto em número celular quanto em hipertrofia até os 12 anos de vida (Stephens; Smith; Hutson, 1996). Considerando a embriogênese do sistema coletor renal, em 1972, um estudo de espécimes com obstrução da JUP concluiu que a hipertrofia da camada muscular do ureter está sempre presente, embora a hiperplasia muscular isolada, sem a hipertrofia, não resulte em obstrução ureteral (Stephens; Smith; Hutson, 1996). Levando em conta estes eventos, teoricamente, a influência da testosterona poderia estar associada à hipertrofia muscular e suboclusão da JUP, já que é mais frequente nos meninos e que os receptores e fatores de crescimento - Fator de Crescimento Epitelial - sofrem influência positiva de andrógenos (Jacob; Yusuf; Jacob, 2012). Contudo, não existe relato na literatura nem estudos científicos com modelos experimentais que comprovem esta teoria.

Também em 1975, estudos com fetos humanos saudáveis identificaram um processo de recanalização em fetos de 22 milímetros (Avanoglu; Tiryaki, 2022). Já em 1991 foi proposta a teoria de um evento obstrutivo na JUP (Avanoglu; Tiryaki, 2022). Todavia, não há uma explicação definitiva para a patogênese da obstrução da JUP bem como não existe uma justificativa para a maior prevalência da obstrução da JUP em meninos e à esquerda (Avanoglu; Tiryaki, 2022). Um estudo retrospectivo comparando meninos e meninas submetidos à pieloplastia não identificou diferenças significativas quanto ao diagnóstico e ao tratamento cirúrgico em relação ao gênero (Hogberg *et al.*, 2023).

5.2 DIAGNÓSTICO E ETIOLOGIA

Em relação ao diagnóstico, 49% dos pacientes já apresentavam hidronefrose no período fetal. Apesar de não ser comprovada a patogênese da obstrução congênita da JUP, é frequente a presença de hidronefrose na ultrassonografia realizada no terceiro trimestre da gestação (Avanoglu; Tiryaki, 2022). Nesta fase, os rins definitivos derivados do blastema metanéfrico já produzem a urina fetal e levam à hidronefrose, pois entre os estágios 22 e 23 do desenvolvimento fetal a ramificação do broto ureteral já está completa bem como a fusão para formação da pelve renal (Jacob; Yusuf; Jacob, 2012). Assim, o avanço da ecografia pré-natal em qualidade e disponibilidade é crucial para o diagnóstico precoce desta má formação congênita.

Além de ecografia, exames com radiação e invasivos são realizados com maior frequência para determinação da evolução ou da necessidade de cirurgia. Lembrando que 50% dos casos se resolvem espontaneamente, fica óbvia a importância de ferramentas não invasivas como o PPS para a tomada de decisão, reduzindo essa exposição de pacientes tão jovens. Em um levantamento retrospectivo de 104 pacientes com obstrução da JUP unilateral, 56,73% dos pacientes permaneceram em tratamento conservador (Kelley *et al.*, 2016).

Apesar de a hidronefrose por obstrução da JUP poder ser causada por vasos anômalos, pólipos, aderências e outros fatores; a estenose intrínseca foi a mais observada pelos cirurgiões (89,7%). Assim, não foi possível determinar diferenças no PPS quanto ao fator etiológico pela baixa frequência dos outros fatores etiológicos isolados sem a estenose intrínseca. Acredita-se que a doença possa apresentar dois espectros de apresentação, pois os pacientes com diagnóstico antenatal e pós-natal têm perfis diferentes, sendo mais frequente causas secundárias na apresentação tardia com sintomas em contraposição a um achado diagnóstico (Murlimanju *et al.*, 2014).

O desenho deste trabalho não incluiu esta estratificação por idade ou diagnóstico antenatal, limitando a análise do uso preferencial do PPS para um desses grupos. Também não existem outros estudos avaliando essa questão. Infere-se que o PPS seja útil nos casos de hidronefrose antenatal, por ser uma

ferramenta não invasiva e não enviesada pela imaturidade renal, cujo objetivo seja triar os pacientes de hidronefrose obstrutiva dos pacientes com hidronefrose transitória (Rao; Palmer, 2009; Li *et al.*, 2020; Koff; Campbell, 1994), e assim, evitar a perda de função renal por compressão secundária à hidronefrose obstrutiva. Além do mais, nos pacientes mais velhos, com diagnóstico pós-natal, frequentemente, a indicação cirúrgica tem o cerne na sintomatologia - dor e infecção (Murlimanju *et al.*, 2014).

5.3 COMPRIMENTO LONGITUDINAL RENAL

Na tentativa de comparação de pacientes sem alteração renal submetidos por outros motivos à ultrassonografia abdominal com os pacientes com o diagnóstico de obstrução da JUP, observou-se diferença significativa da idade entre os grupos. A média de idade foi de seis e de quatro anos nos grupos controle e estudo, respectivamente. Provavelmente, a justificativa para que o grupo controle seja composto por pacientes mais velhos se deve ao fato de ser incomum a realização rotineira de ultrassonografia de abdome em pacientes lactentes e sem afecções renais associadas.

5.3.1 Comprimento do rim doente e o grupo controle

Na comparação entre rins doentes de pacientes do grupo de estudo, sabidamente mais jovens, com os rins saudáveis do grupo controle (seja o direito, o esquerdo ou a média), não houve diferença no comprimento renal (Tabela 4). Infere-se assim que o comprimento do rim doente está tão aumentado a ponto de se equiparar ao de crianças saudáveis cerca de 2 anos mais velhas. Esse aumento do comprimento está associado a perda de função renal e a um DAP elevado (Kelley *et al.*, 2016).

O grupo controle foi construído por pacientes submetidos ao exame de ultrassonografia de abdome, mas sem alterações geniturinárias. Na prática clínica é raro solicitar o exame de ultrassonografia de abdome para lactentes previamente hígidos como rotina ou para investigação pontual de febre, por exemplo. Portanto, a

fim de construir o grupo controle, de forma oportunística, sem convocar lactentes especificamente para este estudo, não foi possível parear as amostras por idade. Seria inviável criar um grupo controle de lactentes saudáveis, devido aos custos gerados. Um estudo prospectivo poderia ser uma alternativa para obter amostras pareadas por idade com sucesso, prevendo este gasto com o grupo controle.

A fim de entender melhor as diferenças de tamanho renal no contexto da doença obstrutiva renal congênita, foram feitas outras comparações por lateralidade e com o rim contralateral do paciente afetado, que em tese não é obstruído, mas está sob influência dos mesmos sinalizadores liberados pelo parênquima renal sob obstrução.

5.3.2 Comprimento do rim normal: estudo e controle

Quando comparado o comprimento do rim normal de pacientes operados, que na maioria é o rim direito, com o comprimento do rim direito do grupo controle, foi observado que o controle é em média seis milímetros maior. Porém, não houve significância estatística nesta comparação. Mas comparando o comprimento do rim normal do grupo estudo (maioria direito, $71,2 \pm 20,6$ mm) com o do rim esquerdo ou com a média do comprimento dos rins do grupo controle ($80,4 \pm 16$ mm), eles são nove a 12 milímetros menores em média, com significância estatística. Esses dados levantam o questionamento sobre a hipertrofia compensatória do rim contralateral saudável do grupo de pacientes doentes, já que os rins saudáveis do grupo estudo tinham um tamanho semelhante ao rim direito do grupo controle, composto de crianças mais velhas e saudáveis.

Quando a comparação do comprimento dos rins saudáveis entre grupo estudo e grupo controle foi realizada (Tabela 7), o rim esquerdo saudável do grupo estudo foi significativamente menor que o rim esquerdo de crianças em média dois anos mais velhas (controle), como seria o esperado. Mas o rim direito saudável do grupo estudo não teve diferença de comprimento com significância estatística em relação ao rim direito destas mesmas crianças saudáveis e mais velhas ($77,6$ vs $70,4$ mm, $p = 0,053$). Dessa forma, vemos uma evolução diferente da doença em relação a lateralidade do acometimento. Na doença à direita pode haver uma menor

liberação de fatores de crescimento que causam a hipertrofia compensatória contralateral esquerda; enquanto que o rim esquerdo doente, que tem mais espaço para crescer longitudinalmente e maior fluxo, levando à evolução mais rápida da hidronefrose e da hipertrofia contralateral. Ao longo prazo, este crescimento mediado pela obstrução está associado ao maior risco de hipertensão arterial sistêmica e doença renal crônica (Yücel *et al.*, 2022).

As hipóteses para diferença de comprimento renal difundidas são que o fígado, por ser maior que o baço, limita o crescimento do rim direito; e que pelo fato da artéria renal esquerda ser mais curta e mais retilínea, apresenta um fluxo sanguíneo maior que a artéria renal direita e, por conseguinte, proporciona um maior volume renal à esquerda. Esses fatores estão presentes independentemente da obstrução da JUP e justificam essa diferença de crescimento proporcional dependente da lateralidade também (Murlimanju *et al.*, 2014).

Apesar de almejar um grupo controle simétrico ao grupo de estudo quanto aos dados de gênero e idade, como discutido anteriormente, a diferença de idade dos grupos mostra que os rins de pacientes com doença obstrutiva são, em média, maiores. Tanto o lado acometido pela obstrução aumenta seu comprimento devido ao aumento da pelve renal, quanto o rim saudável contralateral também é maior.

A partir deste trabalho não é possível afirmar, porém, indaga-se se o maior comprimento longitudinal do rim contralateral nas obstruções unilaterais significa uma hipertrofia renal compensatória. Bem como é questionável se a hipertrofia compensatória pode significar um caminho do organismo para solucionar uma lesão renal irreversível contralateral. Talvez biomarcadores ainda não estabelecidos possam sinalizar essa via de crescimento do rim saudável precocemente e auxiliar futuramente na elucidação da fisiopatologia dos rins obstruídos que não iriam se curar espontaneamente e necessitariam de uma intervenção cirúrgica precoce. Um estudo com a dosagem urinária de biomarcadores tentando diferenciar pacientes que apresentam uma função renal superestimada na cintilografia, acima de 50%, associada à obstrução da JUP e consequente aumento do comprimento renal, não observou diferença em relação à “super função” estimada e o nível dos biomarcadores. Contudo, os resultados sugerem que o NGAL e o antígeno carboidrato 19-9 foram os melhores marcadores para determinar a necessidade de

pieloplastia antes da perda da função renal (Yücel *et al.*, 2022).

Em um estudo retrospectivo com pacientes com obstrução da JUP unilateral operados observou-se a presença de hidronefrose transitória mínima contralateral em uma parte dos pacientes que evoluíram com a perda de função renal e cirurgia, com consequente hipertrofia compensatória posterior (Huseynov *et al.*, 2021). O aumento da perfusão renal no rim obstruído leva ao aumento reflexo da perfusão e da taxa de filtração glomerular contralateral (Huseynov *et al.*, 2021). Estes mecanismos justificam o aumento do comprimento renal. Todavia, esse fenômeno não é simétrico nem estava presente na maioria dos casos.

5.3.3 Comprimento do rim doente e do rim contralateral: grupo estudo

O aumento do comprimento renal na hidronefrose é confirmada quando comparamos o rim afetado com o rim normal dos pacientes do estudo, com diferença média de um centímetro no comprimento. O rim com obstrução da JUP tem um comprimento médio de 83,7 ($\pm$ 23,5) mm e o contralateral tem um comprimento médio de 71,2 ($\pm$ 20,6) mm ($p < 0,001$). Em geral, quanto pior a hidronefrose, maior o comprimento renal (Kelley *et al.*, 2016). Na literatura foram encontrados dados muito semelhantes em comparação de pacientes que evoluíram para tratamento cirúrgico com aqueles mantidos em tratamento conservador, os autores também notaram que o rim dos operados é em média 10,51 mm maior (Kelley *et al.*, 2016).

Fazendo a comparação segregada por lateralidade, concluiu-se que a diferença de comprimento (rim doente - rim saudável) quando consideramos o rim esquerdo como afetado (82 de 120) foi de 14 milímetros nesta amostra, enquanto que no controle é de 5,5 milímetros (Tabela 7, $p < 0,001$). Já comparando apenas os casos com o rim direito afetado (38 de 120) a diferença foi de 9,3 milímetros (Tabela 7, $p < 0,001$). Observa-se que os rins afetados têm uma diferença de comprimento significativamente maior do que o esperado pelo desenvolvimento normal dos rins. Tal como o rim direito normal tende a ser menor que o esquerdo nos seres humanos saudáveis, na doença obstrutiva, esse aumento também fica mais restrito nos rins

doentes à direita.

Este dado é interessante, pois levando em conta que todos os pacientes foram operados seguindo as indicações tradicionais, ou seja, sinais de piora ou perda de função renal pela cintilografia ou de piora da hidronefrose, a diferença de comprimento se correlaciona com os achados de outros autores e revalida a indicação cirúrgica desta amostra. Sabe-se que com uma diferença de comprimento longitudinal renal (DCR) de dez milímetros quando o rim acometido é o esquerdo, e de seis milímetros quando é o direito, a chance de alteração cintilográfica é alta, com valor preditivo de 79% e 100%, respectivamente (Khazaei *et al.*, 2008). Então, conclui-se que a DCR foi um bom indicador de pieloplastia no grupo deste estudo em questão. Na amostra do grupo deste estudo, o DCR à esquerda foi de 14, já à direita foi de nove milímetros, enquanto que no grupo controle (população saudável de seis anos) foi de 5,5 milímetros com o rim esquerdo naturalmente maior. Tanto na literatura quanto neste estudo, quando o rim direito é o acometido pela obstrução da JUP, o DCR tende a ser menos pronunciado.

Um levantamento com 1758 crianças lituanas e polonesas avaliou as medidas renais na ultrassonografia e ajustou para idade, altura, índice de massa corpórea e superfície corpórea. Foi observado que o comprimento renal por idade e altura aumentou gradualmente com a idade. Mas não foi constatada diferença em relação ao gênero, quando ajustado pela altura do paciente. Porém, meninos com mais de 15 anos e mais altos têm rins maiores que meninas nesta idade (Obrycki *et al.*, 2022). Esse achado reforça que a altura é um fator mais relevante do que a idade ou gênero na comparação do tamanho renal. Neste mesmo trabalho citado, foi observado que os rins de bebês masculinos tinham um comprimento médio de 60,1 mm chegando a 114,2 mm aos 18 anos. Em meninas, o tamanho médio foi de 57,3 mm quando bebês e de 105,2 mm aos 18 anos (Obrycki *et al.*, 2022).

5.4 SOBRE O PPS

Em resposta à publicação do artigo original difundindo o PPS, em 2020, importantes colocações a respeito das medidas e classificação usadas já foram propostas na literatura (Onen, 2020a). Dentre estas, foi observado que a classificação SFU varia entre diferentes radiologistas na prática clínica e que o DAP é uma medida variável condicionada a diversos fatores, como o grau de hidratação, a respiração, o enchimento vesical, a posição supinada ou pronada do paciente e o operador (Onen, 2020a). Apesar destas considerações, o grupo controle apresentou um DAP inferior a cinco milímetros, independente da idade, e com diferença significativa em relação a média do grupo estudo ($27,9 \pm 15,1$ mm), como esperado.

O DAP médio encontrado é compatível com o esperado em pacientes submetidos à cirurgia. A maioria dos protocolos de investigação e estudo com hidronefrose antenatal considera que uma DAP acima de 15 milímetros é relevante e pode significar obstrução renal com necessidade de tratamento cirúrgico (Rao; Palmer, 2009; Liu; Armstrong; Maizels, 2014; Passoni; Peters, 2020; Bouzada *et al.*, 2004).

Entretanto, os pacientes com pelve extrarrenal tendem a ter um DAP alto, mas poucas alterações corticais (Onen, 2020a). Na ausência de um DTPA obstrutivo e sintomatologia, é provável que estes pacientes sejam conduzidos conservadoramente, pois a função renal frequentemente estará preservada. Desta forma, um PPS limítrofe ou igual a oito devido ao DAP poderia ser um falso positivo para tratamento cirúrgico.

O valor C, que estima a diferença do comprimento longitudinal renal considerando o rim contralateral saudável como o esperado, restringe a aplicação do PPS apenas a pacientes com obstrução da JUP isolada e unilateral, já que outras afecções podem interferir no comprimento renal contralateral (Onen, 2020a). Assim como, dependendo da lateralidade da doença, o percentual já será constitucionalmente maior (Kelley *et al.*, 2016; Khazaei *et al.*, 2008; Onen, 2020a). Nesta casuística, foi observado na população controle essa variação normal da anatomia, com o rim esquerdo sendo maior que o direito naturalmente. Portanto, o valor C pode ser subestimado em pacientes com obstrução da JUP à direita (Onen,

2020a). Ao comparar a diferença de comprimento dos rins, que reflete o valor C, entre o controle e os pacientes do estudo, houve diferença significativa (controle: $-7,3 \pm 9,5$ mm e estudo $13,7 \pm 15,1$ mm). Apesar da média de diferença de comprimento ser de 13 milímetros, quando se observa a estratificação da amostra de estudo pelo valor C, apenas 58,4% pontuam como dois a quatro. A classificação do valor C pode ter impactado nos 30% da amostra com PPS inferior a oito. Considerando a relevância que a diferença do comprimento renal do rim doente tem no reflexo da perda de função (Onen, 2020a), o valor C poderia ser revisto e considerar como pontuação dois os valores de dez a 15%, no lugar de 11 a 15%.

Fatores conhecidos como marcadores ecográficos de lesão renal estabelecida são o afilamento cortical renal, a presença de cistos corticais, a hiperecogenicidade do parênquima, a redução da espessura da pirâmide renal e a perda da diferenciação corticomedular (Dias *et al.*, 2013; Cost *et al.*, 1996; Almodhen *et al.*, 2023; Soukup *et al.*, 2024). Estes fatores não fazem parte do PPS, portanto, tais achados podem estar presentes em casos subestimados pelo PPS, já que podem ter um escore abaixo de oito a depender do tamanho da dilatação e do valor C. Se por um lado a inclusão destes fatores qualitativos em um sistema de classificação para triagem pode comprometer sua reprodutibilidade, por outro lado, a classificação SFU abrange superficialmente essas alterações morfológicas secundárias à obstrução. Outrossim, com o treinamento adequado, é possível aplicar o PPS no dia a dia do consultório, já que o uso da ultrassonografia no exame físico está cada vez mais reconhecido.

A necessidade de cintilografias de rotina ao longo do acompanhamento ou em pacientes recém-nascidos, com imaturidade renal, para o emprego de outras classificações já desenvolvidas como o HSS, é uma desvantagem. Na prática, pacientes com hidronefrose leve, SFU grau 0 e 1, não têm indicação precisa de realização de cintilografia. Pelo PPS esse grupo de pacientes apresenta uma pontuação baixa e, conseqüentemente, baixo risco de evolução para pieloplastia, não sendo expostos à radiação.

Outra classificação para pacientes com hidronefrose congênita é a UTD (Nguyen *et al.*, 2014). Todavia, esta é uma classificação mais subjetiva e complexa, operador dependente. Além disso, ela dispensa a classificação SFU, que é uma das

classificações mais empregadas nas publicações e está bem consolidada, existindo desde 1993 (Fernbach; Maizels; Conway, 1993). O PPS, diferentemente da UTD, emprega tanto a SFU, quanto o DAP e o comprimento renal. Assim fica claro que o PPS está menos sujeito à subjetividade do operador do que a UTD.

5.4.1 Inteligência Artificial

A inteligência artificial (IA) está sendo amplamente empregada atualmente, com perspectiva de melhorias na assistência em saúde, principalmente na área de medicina diagnóstica. Com este recurso é possível minimizar o viés do examinador de exames ecográficos e otimizar o uso das classificações como PPS e HSS. Um estudo empregando a IA na classificação HSS de pacientes com hidronefrose antenatal concluiu que 50% dos pacientes classificados pela IA como não obstruídos seriam submetidos ao renograma desnecessariamente, ao avaliar a primeira ultrassonografia (Erdman *et al.*, 2024). Não foi encontrado estudo aplicando a IA com o uso do PPS. A integração de sistemas de aprendizagem por IA aos sistemas de ecografia poderão no futuro tornar mais rápida a triagem de pacientes com PPS acima de 8, por exemplo, com encaminhamento urgente para centros especializados no tratamento de hidronefrose por obstrução da JUP.

5.5 INDICAÇÃO CIRÚRGICA

Na avaliação da amostra em relação à população controle nos parâmetros utilizados para o PPS não houve alteração significativa nos pacientes sem obstrução da JUP. Nos pacientes operados, o DAP foi acima de 15mm em 77,3% dos casos. Essa medida é um dos principais fatores considerados para indicação habitual da pieloplastia, bem como seu aumento (Bouzada *et al.*, 2004; Dhillon, 1998). Em um estudo prospectivo com pacientes que receberam o diagnóstico antenatal de hidronefrose, foi constatado que o ponto de corte do DAP antenatal de 18 mm e do DAP pós-natal de 16 mm foi associado à necessidade de pieloplastia (Dias *et al.*, 2013).

A hidronefrose também foi classificada em grau III e IV em 79,1% dos casos. A classificação foi realizada pelo autor com imagens encontradas no sistema, associadas à descrição do radiologista, já que não é comum a presença desta informação no laudo do exame da população estudada. Levando em conta a subjetividade da classificação e a dependência das janelas ecográficas realizadas e salvas no sistema eletrônico, o valor encontrado de hidronefrose grave (grau III e IV) pode estar comprometido e não representar fielmente a amostra. Ademais, a falta de padronização dos exames quanto a classificação da hidronefrose é exemplificada aqui. Existem diversos sistemas para classificação radiológica por ecografia já padronizados, sendo a SFU a mais comumente utilizada nas publicações (Suson; Preece, 2020). Entretanto, até 20% dos trabalhos entre 2017 e 2019 sobre hidronefrose e obstrução de JUP em pacientes pediátricos não apresentavam categorização da hidronefrose segundo classificações como UTD, SFU e a medida do DAP (Suson; Preece, 2020). O treinamento adequado e a presença das informações nos laudos é fundamental para aplicação de ferramentas como o PPS, que objetivam facilitar e melhorar o tratamento dos pacientes.

Ao desenvolver o PPS, os autores observaram na curva ROC que o valor do PPS em 8 correspondeu a uma sensibilidade de 78% e a uma especificidade de 90% (Li *et al.*, 2020). Na amostra dos pacientes operados, cerca de 60% alcançaram o escore de 8 ou mais. Possivelmente, a indicação cirúrgica foi guiada, na maior parte dos casos, pelo valor isolado da DAP e pela classificação SFU, que reflete alterações estruturais renais secundárias à obstrução. Contudo, sem os dados da cintilografia é difícil inferir sobre a indicação cirúrgica nos pacientes com PPS<8. Essa limitação reduziu o poder de validação do PPS na população em estudo e, consequentemente, na prática clínica. A perda de função renal com queda de 10% da função relativa evolutiva ou uma função relativa inferior a 40% são alterações de indicação padrão para intervenção cirúrgica, inclusive de pacientes com dilatação moderada (Rao; Palmer, 2009; Liu; Armstrong; Maizels, 2014; Braga *et al.*, 2017; Tabari *et al.*, 2020; Dias *et al.*, 2013; Soukup *et al.*, 2024; Braga *et al.*, 2003; Molina *et al.*, 2013).

Não foi possível estabelecer um padrão nos pacientes com PPS <8 operados, seja cirurgião dependente, seja pela condição clínica, pela etiologia ou por piora ecográfica. Esta limitação ocorreu por se tratar de um estudo retrospectivo com base nas informações contidas em prontuário. Essa comparação também não foi relatada na literatura.

5.6 RECUPERAÇÃO DE FUNÇÃO RENAL

Uma recente publicação de avaliação retrospectiva de pacientes submetidos à pieloplastia advoga que a recuperação da função renal é melhor quando se realiza a cirurgia precocemente. Neste estudo indiano, foram avaliados 51 pacientes operados entre 2011 e 2021 com diagnóstico pré-natal de SFU grau três a quatro pré-natal e ou DAP maior ou igual a 20 milímetros. Contudo, dentre os critérios de indicação consta uma taxa de filtração renal <40% pela cintilografia. Logo, apesar de os grupos de comparação terem sido formados de acordo com a idade na cirurgia, ou seja, até três meses de idade e entre quatro e 12 meses de idade, a função renal já estava afetada pelo exame de DMSA (Tharanendran *et al.*, 2024). Não é possível afirmar que a recuperação da função renal foi por uma indicação cirúrgica antes da perda de função, quando na verdade, os pacientes foram operados antes por apresentarem doença mais avançada precocemente. Os critérios para indicação cirúrgica foram os mesmos nos dois grupos, embora, preenchidos antes nos pacientes do grupo um. Quando se discute o uso do PPS para indicação de pieloplastia, é possível empregar esta ferramenta em pacientes que tenham uma cintilografia ainda normal, mas com escore igual ou superior a oito, evitando a perda da função renal com base no US.

A cintilografia renal realizada precocemente, antes dos 3 meses, não reflete verdadeiramente a função renal devido à imaturidade do córtex. Portanto, o resultado do exame nesta idade subestima a real função renal. Quando a melhora da função renal é considerada em pacientes operados antes ou até três meses de vida, deve-se considerar este viés de subestimação pré-operatória da função. Adicionalmente, apesar de a tendência observada por Tharanendran *et. al.* de que os pacientes têm recuperação da função renal quando operados precocemente, não

foi observada significância estatística em seu trabalho ($p = 0,472$) (Tharanendran *et al.*, 2024).

Ademais, a função renal diferencial supranormal é uma alteração cintilográfica observada em alguns casos de obstrução unilateral da JUP, onde o rim afetado apresenta uma função acima de 55% (Capolicchio *et al.*, 1999). Este achado se deve ao aumento de área de captação proporcionado pela hidronefrose (Capolicchio *et al.*, 1999). Alguns autores consideram que esta diferença também deve atentar para indicação de tratamento cirúrgico, já que representa o DCR na cintilografia (Värelä *et al.*, 2023).

5.7 LIMITAÇÕES

Quando elaborado e validado, o PPS surgiu da análise prospectiva de um banco de dados sobre pacientes por um período de 12 anos, com base na ultrassonografia de admissão (Li *et al.*, 2020). Os dois casos com PPS menor do que oito deste estudo foram falsos negativos e evoluíram com piora durante o seguimento. Na casuística que está sendo analisada neste trabalho, o banco de dados foi construído retrospectivamente referente a um período de 10 anos. Não se pode afirmar que os dados ultrassonográficos presentes em prontuário são referentes ao primeiro exame do paciente. Desta maneira, este fator pode contribuir para a não correspondência de casos operados em que o PPS foi menor que oito, uma vez que a indicação cirúrgica pode ter sido embasada em um exame não registrado no prontuário com PPS acima ou igual a oito.

Em relação ao método de imagem, é impreterível padronizar a ultrassonografia. Apesar da maioria dos exames da instituição serem feitos pelo mesmo profissional, não há um protocolo. A influência das medidas renais e da pelve renal pelo estado da bexiga, cheia ou vazia, também é relevante. Esse controle não foi possível, pois não há a informação se as medidas são pré ou pós-miccionais na maioria dos exames. Também não é possível afirmar que as bexigas com conteúdo anecoico estavam cheias em sua capacidade máxima a ponto de aumentar o grau da dilatação da pelve renal. Pela natureza retrospectiva da metodologia empregada, também não foi possível controlar a quantidade de

radiologistas que executaram o exame de ecografia. Por outro lado, o grupo controle foi analisado pela mesma radiologista em todos os casos. Além disso, com base nas imagens salvas no sistema, a classificação SFU também foi efetuada por um único pesquisador. De toda forma, esses fatores limitam a extrapolação e validade externa dos resultados.

5.8 PERSPECTIVAS FINAIS

Os pacientes operados submetidos à análise neste trabalho têm o PPS maior ou igual a oito na maioria dos casos (69,1%) com uma média de 8,7, enquanto que o grupo de crianças normais tem um PPS médio de 0,2. Não foi encontrado na literatura outro trabalho comparando o PPS de crianças operadas com o de crianças saudáveis. Por outro lado, o trabalho original demonstrou que a maior parte das crianças com hidronefrose não obstrutiva, transitória, possui um PPS menor que oito.

Todavia, quase 30% dos pacientes com PPS menor que oito deste estudo em análise apresentou o achado intraoperatório de obstrução da JUP. Como a aplicação do PPS em outras populações foi pouco estudada, não é possível afirmar se a incongruência dos achados nesta parcela da população é por falta de validade externa do escore ou por viés de seleção e amostragem deste estudo. Uma padronização adequada dos achados ecográficos e o seguimento de um protocolo único seria viável em estudo prospectivo, permitindo uma análise mais acurada.

A falta de outros trabalhos clínicos envolvendo o PPS pode estar limitada pela necessidade de estudos prospectivos, controlados e randomizados. Mas também à necessidade do cálculo do PPS, que apesar de usar variáveis simples, não é apenas somatória ou baseada no aspecto morfológico. Estudos aplicando o PPS e outras classificações existentes, como o HSS, e incluindo biomarcadores, podem trazer mais respostas e um direcionamento para o manejo das hidronefroses por obstrução da JUP.

Diante disso, a dúvida sobre quando indicar a pieloplastia permanece quando se usa apenas os dados ecográficos, seja para o cálculo do PPS, seja

considerando o DAP ou DCR. Ou seja, outras ferramentas diagnósticas ainda são consideradas fortemente na prática, como a cintilografia estática. Mas como método de triagem, quase 70% dos pacientes já teriam sido direcionados para o tratamento cirúrgico apenas pelo achado ultrassonográfico.

6 CONCLUSÕES

O PPS é um sistema de classificação de pacientes com hidronefrose que auxilia na indicação precoce de pacientes com obstrução da JUP quando o escore é igual ou superior a oito. No levantamento dos casos deste trabalho, o PPS médio da amostra de 120 pacientes operados foi de 8,7.

Em relação ao grupo controle, como esperado, houve diferença significativa em relação à média do PPS, sendo 0,2 na população normal ($p < 0,001$).

A prevalência elevada de uma das etiologias (estenose intrínseca) não permitiu testar a correlação do PPS à etiologia.

Considerando que o PPS foi igual ou acima de oito em 69,1% dos casos operados, não foi validado o escore na população estudada. Por outro lado, foi observada uma diferença média de comprimento renal acima de um centímetro nos pacientes operados.

REFERÊNCIAS

- ALMODHEN, F. *et al.* Postnatal calyceal-to-parenchymal ratio: a promising predictor for surgical correction of ureteropelvic junction obstruction in newborns. **Cureus**, v. 15, n. 11, p. e48466, nov. 2023. DOI: 10.7759/cureus.48466.
- ARIMA, M. *et al.* Analysis of the arterial blood flow patterns of normal and allografted kidneys by the directional ultrasonic Doppler technique. **The Journal of Urology**, v. 122, n. 5, p. 587-591, nov. 1979. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)56516-7.
- AVANOGLU, A.; TIRYAKI, S. Embryology and morphological (Mal)development of UPJ. **Frontiers in Pediatrics**, v. 8, p. 137, abr. 2022. DOI: 10.3389/fped.2020.00137.
- BABU, R.; VENKATACHALAPATHY, E.; SAI, V. Hydronephrosis severity score: an objective assessment of hydronephrosis severity in children – a preliminary report. **Journal of Pediatric Urology**, v. 15, n. 1, p. 68.e1-68.e6, fev. 2019. DOI: 10.1016/j.jpuro.2018.09.020.
- BAR-SEVER, Z. *et al.* Pediatric nephro-urology: overview and updates in diuretic renal scans and renal cortical scintigraphy. **Seminars in Nuclear Medicine**, v. 52, n. 4, p. 419-431, jul. 2022. DOI: 10.1053/j.semnuclmed.2021.12.002.
- BOUZADA, M. C. F. *et al.* Diagnostic accuracy of fetal renal pelvis anteroposterior diameter as a predictor of uropathy: a prospective study. **Ultrasound in Obstetrics & Gynecology**, v. 24, n. 7, p. 745-749, dez. 2004. DOI: 10.1002/uog.1764.
- BRAGA, H. P. *et al.* Ureteropelvic junction obstruction in children: two variants of the same congenital anomaly? **International Brazilian Journal of Urology**, v. 29, n. 6, nov./dez. 2003. DOI: 10.1590/s1677-55382003000600010.
- BRAGA L. H. *et al.* Associations of initial society for fetal urology grades and urinary tract dilatation risk groups with clinical outcomes in patients with isolated prenatal hydronephrosis. **Journal of Urology**, v. 197, n. 3, pt. 2, p. 831-837, mar. 2017. DOI: 10.1016/j.juro.2016.08.099.
- CAPOLICCHIO, G. *et al.* Supranormal renographic differential renal function in congenital hydronephrosis: fact, not artifact. **Journal of Urology**, v. 161, n. 4, p. 1290-1294, abr. 1999. DOI: 10.1016/S0022-5347(01) 61671-9.
- CHANDRASEKHARAM, V. V. S.; BABU R. A systematic review and meta-analysis of conventional laparoscopic versus robot-assisted laparoscopic pyeloplasty in infants. **Journal of Pediatric Urology**, v. 17, n. 4, p. 502-510, ago. 2021. DOI: 10.1016/j.jpuro.2021.03.009.
- CHOW, J. S. *et al.* Classification of pediatric urinary tract dilation: the new language. **Pediatric Radiology**, v. 47, n. 9, p. 1109-1115, ago. 2017. DOI: 10.1007/s00247-017-3883-0.
- COST, G. A. *et al.* Sonographic renal parenchymal and pelvicaliceal areas: new

quantitative parameters for renal sonographic follow up. **Journal of Urology**, v. 156, n. 2, pt. 2, p. 725-729, ago. 1996. DOI: 10.1097/00005392-199608001-00045.

CROSSEN, M. J. *et al.* Epithelial and mesenchymal fate decisions in Wolffian duct development. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, v. 34, n. 8, p. 462-473, ago. 2023. DOI: 10.1016/j.tem.2023.05.007.

DHILLON, H. K. Prenatally diagnosed hydronephrosis: the Great Ormond Street experience. **British Journal of Urology**, v. 81, n. 2, p. 39-44, abr. 1998. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1998.0810s2039.x.

DIAS, C. S. *et al.* Diagnostic accuracy of renal pelvic dilatation for detecting surgically managed ureteropelvic junction obstruction. **Journal of Urology**, v. 190, n. 2, p. 661-666, ago. 2013. DOI: 10.1016/j.juro.2013.02.014.

ERDMAN, L. *et al.* The hydronephrosis severity index guides paediatric antenatal hydronephrosis management based on artificial intelligence applied to ultrasound images alone. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1., p. 22748, out. 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-72271-9.

FERNBACH, S. K.; MAIZELS, M.; CONWAY, J. J. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. **Pediatric Radiology**, v. 23, n. 6, p. 478-480, 1993. DOI: 10.1007/BF02012459.

GILBERT, R.; GARRA, B.; GIBBONS, M. D. Renal duplex doppler ultrasound: an adjunct in the evaluation of hydronephrosis in the child. **Journal of Urology**, v. 150, n. 4, p. 1192-1194, out. 1993. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)35723-3.

HA, D.; HARRIS, K. T.; ROVE, K. O. Endourological treatment of upper tract urinary disease in children. **Frontiers in Urology**, v. 3, p. 1150795, abr. 2023. DOI: 10.3389/fruro.2023.1150795.

HOGBERG, L. *et al.* Sex differences in children operated with pyeloplasty for pelviureteric junction obstruction. **Pediatric Surgery International**, v. 39, n. 1, p. 270, set. 2023. DOI: 10.1007/s00383-023-05543-6.

HUSEYNOV, M. *et al.* Transient minimal hydronephrosis on contralateral kidney in infants with unilateral hydronephrosis: is it an early sign of worsening of the affected kidney? **Turkish Journal of Medical Sciences**, v. 51, n. 4, p. 2029-2035, ago. 2021. DOI: 10.3906/sag-2012-99.

JACOB M; YUSUF F; JACOB H. J. Development, differentiation and derivatives of the wolffian and müllerian ducts. *In*: YAMADA, S.; TAKAKUWA, T. (ed.). **The human embryo**. Rijeka: IntechOpen, 2012. cap. 9. p. 143-166.

KELLEY, J. C. *et al.* Sonographic renal parenchymal measurements for the evaluation and management of ureteropelvic junction obstruction in children. **Frontiers in Pediatrics**, v. 4, p. 42, maio 2016. DOI: 10.3389/fped.2016.00042.

KHAZAEI, M. R. *et al.* Renal length discrepancy by ultrasound is a reliable predictor

of an abnormal DMSA scan in children. **Pediatric Nephrology**, v. 23, n. 1, p. 99-105, jan. 2008. DOI: 10.1007/s00467-007-0637-5.

KOFF, S. A.; CAMPBELL, K. D. The nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis: natural history of poorly functioning kidneys. **Journal of Urology**, v. 152, n. 2, pt. 2, p. 593-595, ago. 1994. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)32658-7.

LI, B. *et al.* Association of the hydronephrosis severity score with likelihood of pyeloplasty: a large prospective database analysis. **Urology**, v. 177, p. 162-168, jul. 2023. DOI: 10.1016/j.urology.2023.04.011.

LI, B. *et al.* Ultrasound-based scoring system for indication of pyeloplasty in patients with UPJO-like hydronephrosis. **Frontiers in Pediatrics**, v. 8, p. 353, 2 jul. 2020. DOI: 10.3389/fped.2020.00353.

LIU, D. B.; ARMSTRONG, W. R.; MAIZELS, M. Hydronephrosis: prenatal and postnatal evaluation and management. **Clinics in Perinatology**, v. 41, n. 3, p. 661-978, set. 2014. DOI: 10.1016/j.clp.2014.05.013.

MADADI-SANJANI O. *et al.* Validation of the Clavien-Madadi classification for unexpected events in pediatric surgery: a collaborative ERNICA Project. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 59, n. 9, p. 1672-1679, set. 2024. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2024.03.022.

MOLINA, C. A. F. *et al.* Postnatal evaluation of intrauterine hydronephrosis due to ureteropelvic junction obstruction. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 28, supl. 1, p. 33-36, 2013. DOI: 10.1590/s0102-86502013001300007.

MORIN, C. E. *et al.* Use of MR urography in pediatric patients. **Current Urology Reports**, v. 19, n. 11, p. 93, set. 2018. DOI: 10.1007/s11934-018-0843-7.

MURLIMANJU, B. V. *et al.* Morphometric parameters of the human adult kidney: an anatomical study. **International Journal of Morphology**, v. 32, n. 2, p. 656-659, 2014. DOI: 10.4067/S0717-95022014000200045.

NGUYEN, H. T. *et al.* 2021 update on the urinary tract dilation (UTD) classification system: clarifications, review of the literature, and practical suggestions. **Pediatric Radiology**, v. 52, n. 4, p. 740-751, abr. 2022. DOI: 10.1007/s00247-021-05263-w.

NGUYEN, H. T. *et al.* Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). **Journal of Pediatric Urology**, v. 10, n. 6, p. 982-998, dez. 2014. DOI: 10.1016/j.jpuro.2014.10.002.

OBRYCKI, L. *et al.* Kidney length normative values in children aged 0-19 years - a multicenter study. **Pediatric Nephrology**, v. 37, n. 5, p. 1075-1085, maio 2022. DOI: 10.1007/s00467-021-05303-5.

ONEN, A. Commentary: ultrasound-based scoring system for indication of pyeloplasty in patients with UPJO-like hydronephrosis. **Frontiers in Pediatrics**, v. 8, p. 594527, dez. 2020a. DOI: 10.3389/fped.2020.594527.

ONEN, A. Grading of hydronephrosis: an ongoing challenge. **Frontiers in Pediatrics**, v. 8, p. 458, ago. 2020b. DOI: 10.3389/fped.2020.00458.

ONEN, A.; JAYANTHI, V. R.; KOFF, S. A. Long-term followup of prenatally detected severe bilateral newborn hydronephrosis initially managed nonoperatively. **Journal of Urology**, v. 168, n. 3, p. 1118-1120, set. 2002. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)64604-6.

ORDÓÑEZ, J. *et al.* Long term outcome of 112 pediatric patients with ureteropelvic junction obstruction treated by endourologic retrograde balloon dilatation. **Frontiers in Pediatrics**, v. 25, n. 10, p. 863625, abr. 2022. DOI: 10.3389/fped.2022.863625.

PASSONI, N. M.; PETERS, C. A. Managing ureteropelvic junction obstruction in the young infant. **Frontiers in Pediatrics**, v. 8, p. 242, maio 2020. DOI: 10.3389/fped.2020.00242.

PETERS, C. A. Urinary tract obstruction in children. **Journal of Urology**, v. 154, n. 5, p. 1874-1883, nov. 1995. DOI: 10.1016/s0022-5347(01)66815-0.

RAO, P. K.; PALMER, J. S. Prenatal and postnatal management of hydronephrosis. **Scientific World Journal**, v. 9, p. 606-614, 13 jul. 2009. DOI: 10.1100/tsw.2009.85.

SEIFRIEDOVA, Z. *et al.* The use of biomarkers in the diagnosis and treatment of obstruction of the upper urinary tract in children. **Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czech Republic**, v. 166, n. 3, p. 243-250, set. 2022. DOI: 10.5507/bp.2022.002.

SILAY, M. S. *et al.* Laparoscopy versus robotic-assisted pyeloplasty in children: preliminary results of a pilot prospective randomized controlled trial. **World Journal of Urology**, v. 38, n. 8, p. 1841-1848, ago. 2020. DOI: 10.1007/s00345-019-02910-8.

SOUKUP, D. A. *et al.* Correlation between renal sonographic measurements and differential renal function obtained from nuclear renography in children with unilateral hydronephrosis. **Journal of Pediatric Urology**, v. 20, n. 20, p. 1160-1165, dez. 2024. DOI: 10.1016/j.jpuro.2024.08.009.

STEPHENS, F. D.; SMITH, E. D.; HUTSON, J. M. **Congenital anomalies of the kidney, urinary, and genital tract**. Oxford: Isis Medical Media, 1996.

SUSON, K. D.; PREECE, J. Do current scientific reports of hydronephrosis make the grade? **Journal of Pediatric Urology**, v. 16, n. 5, p. 597e1-597e6, out. 2020. DOI: 10.1016/j.jpuro.2020.04.003.

TABARI, A. K. *et al.* Early pyeloplasty versus conservative management of severe ureteropelvic junction obstruction in asymptomatic infants. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 55, n. 9, p. 1936-1940, set. 2020. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.08.006.

THARANENDRAN, H. *et al.* Does age influence the functional recovery after infant pyeloplasty? **Journal of Indian Association Pediatric Surgeons**, v. 29, n. 3, p.

219-222, maio/jun. 2024. DOI: 10.4103/jiaps.jiaps_194_23.

VÄRELÄ, S. *et al.* Supranormal differential renal function on MAG3 scan in children with ureteropelvic junction obstruction: prevalence and pyeloplasty during follow-up. **Journal of Pediatric Urology**, v. 19, n. 6, p. 778.e1-778.e8, dez. 2023. DOI: 10.1016/j.jpurol.2023.08.006.

WEIN, A. J.; CAVOUSSI, L. R.; NOVICK, A. C. **Campbell-Walsh Urologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2018.

YÜCEL, O. B. *et al.* Urinary biomarkers can identify the need for pyeloplasty in presence of supranormal differential renal function in antenatally diagnosed unilateral hydronephrosis. **Journal of Pediatric Urology**, v. 18, n. 1, p. 6-12, fev. 2022. DOI: 10.1016/j.jpurol.2021.08.015.

ANEXO 1

HOSPITAL DE CRIANÇAS
CÉSAR PERNETTA E
HOSPITAL PEQUENO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: "AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RENAL EM PACIENTES COM LESÕES RENAIS CIRÚRGICAS CONGÊNITAS"

Pesquisador: LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 36633520.0.0000.0097

Instituição Proponente: ASSOCIACAO HOSPITALAR DE PROT INFANCIA DR RAUL CARNEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.268.284

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa clínica do Curso de Cirurgia Pediátrica do Hospital Pequeno Príncipe, com autoria de cirurgiões do staff e das Dras. CAROLINA MARTINS VISSOCI, Dra.LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO, Dra.MELENA CAPRARO ALCANTARA e Dra.PAULA RUBIO VILAR sob a orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos M. Amarante Intitulado de " Avaliação da função renal em pacientes com lesões renais cirúrgicas congênitas". Os autores apontam que anomalias congênitas renais e do trato urinário (CAKUT) estão associadas à perda de função renal, mesmo após intervenção cirúrgica quando indicado. Até 40% dos transplantes renais pediátricos tem como doença base doenças congênitas obstrutivas. Apesar do esforço para preservar a função renal em rins acometidos unilateralmente, a evolução ao longo prazo destes pacientes é desconhecida. Para além disso, os autores expõem que apesar da baixa acurácia em pacientes com rim único, pouco se sabe do uso do crescimento longitudinal renal em pacientes com um rim saudável e um rim que foi submetido à cirurgia por CAKUT. Assim, medida indireta da quantidade de néfrons pelo tamanho do rim é um importante preditor da função renal. O crescimento inadequado pode indicar uma resposta ou recuperação inadequada. Estudos recentes demonstraram que a cada 1 cm de aumento do comprimento renal representa um aumento na filtração de 7,8ml/min/1,73m² em pacientes com rim único. Dessa forma, correlacionar o crescimento renal linear pode elucidar o prognóstico ao longo prazo dos pacientes, bem como servir de alerta precoce para deterioração renal com base na velocidade de crescimento.

Endereço: Rua Desembargador Motta, nº 1070

Bairro: Água Verde

CEP: 80.250-080

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-1416

Fax: (41)3310-1416

E-mail: comissao.etica.pesquisa@hpp.org.br

HOSPITAL DE CRIANÇAS CÉSAR PERNETTA E HOSPITAL PEQUENO



Continuação do Parecer: 4.268.284

*JUSTIFICATIVA Não existem dados na literatura que identifiquem a evolução da função renal de rins com doenças renal obstrutiva congênita após o tratamento cirúrgico preconizado.

* HIPÓTESE Rins com doenças congênitas obstrutivas não recuperam a velocidade de crescimento e desenvolvimento normal comparado com o rim contralateral sadio.

Objetivo da Pesquisa:

.Objetivo Primário:

.Avaliar a evolução natural do rim com doença renal congênita após o tratamento cirúrgico.

.Objetivo Secundário:

- Avaliar o crescimento linear do rim com doença renal congênita de pacientes submetidos a tratamento cirúrgico.
- Avaliar a função renal global e unilateral do rim com doença renal congênita de pacientes submetidos a tratamento cirúrgico.
- Avaliar os resultados cirúrgicos dos pacientes com doença renal congênita tratado no serviço.
- Avaliar a sobrevida e mortalidade dos pacientes.
- Levantamento epidemiológico dos pacientes em tratamento no setor de urologia.
- Estabelecer curva de crescimento esperada e correlacionar com prognóstico do paciente ao longo prazo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Uma vez que o estudo será realizado por meio de coleta de dados em prontuários, sem exposição dos participantes da pesquisa a nenhum tipo de tratamento que possa trazer alguma injúria física, o único risco a que esta pesquisa será exposta é a possibilidade da divulgação indevida dos dados.

No entanto, os pesquisadores comprometem-se a seguir os critérios da ética, mantendo sigilo dos dados coletados durante todas as etapas do processo.

Endereço: Rua Desembargador Motta, nº 1070

Bairro: Água Verde

CEP: 80.250-060

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-1416

Fax: (41)3310-1416

E-mail: comissao.etica.pesquisa@hnp.org.br

HOSPITAL DE CRIANÇAS CÉSAR PERNETTA E HOSPITAL PEQUENO



Continuação do Parecer: 4.268.284

Benefícios: Os participantes não terão nenhum benefício direto com a pesquisa, mas a partir da análise dos resultados, a pesquisa contribuirá para o planejamento e desenvolvimento de futuras ações de promoção de saúde e prevenção da doença para a população em questão.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante à comunidade científica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

. Os Termos de apresentação obrigatória estão anexados e devidamente assinados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A intervenção pessoal será única e exclusivamente para explicação e coleta de assinatura de TCLE/TALES autorizando a coleta de dados de

prontuário médico de pacientes incluídos na fase prospectiva do trabalho.

PENDÊNCIA ATENDIDA

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos que conforme as normas da CONEP/MS o pesquisador deverá enviar ao CEP relatórios semestrais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador em caso de relevância. Salientamos ainda a necessidade do envio do relatório final do estudo. Retirar o (TCLE) Termo de Consentimento e TALE- Termo de Assentimento (quando for o caso) com rubrica e carimbo para aplicá-los. Uma deve ficar com o responsável legal e/ou participante da pesquisa, e outra com o pesquisador responsável. As vias devem ser assinadas por todos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1605864.pdf	09/09/2020 14:39:32		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	15/08/2020 13:50:07	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_consentimento_participante_maior_18_anos.docx	02/08/2020 18:01:15	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
TCLE / Termos de	Termo_Assentimento_Crianças_6_an	02/08/2020	LORAINÉ	Aceito

Endereço: Rua Desembargador Motta, nº 1070

Bairro: Água Verde

CEP: 80.250-060

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-1416

Fax: (41)3310-1416

E-mail: comissao.etica.pesquisa@hnp.org.br

HOSPITAL DE CRIANÇAS CÉSAR PERNETTA E HOSPITAL PEQUENO



Continuação do Parecer: 4.268.284

Assentimento / Justificativa de Ausência	os_ate_menor_de_12_anos.docx	18:01:05	ENTRINGER FALQUETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento_Adolescentes_12_anos_menor_de_18_anos2.docx	02/08/2020 18:00:56	LORAINE ENTRINGER FALQUETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Consentimento_Pais.docx	02/08/2020 18:00:46	LORAINE ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Outros	autorizacao_diretor.pdf	02/08/2020 18:00:29	LORAINE ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Outros	autorizacao_chefe_uro.pdf	02/08/2020 17:59:52	LORAINE ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_responsabilidade.pdf	02/08/2020 17:57:56	LORAINE ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_pesquisa_27_07.docx	02/08/2020 17:57:23	LORAINE ENTRINGER FALQUETO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 10 de Setembro de 2020

Assinado por:
NILTON KIESEL FILHO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Desembargador Motta, nº 1070

Bairro: Água Verde

CEP: 80.250-060

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-1416

Fax: (41)3310-1416

E-mail: comissao.etica.pesquisa@hpp.org.br

ANEXO 2

HOSPITAL DE CRIANÇAS
CÉSAR PERNETTA E
HOSPITAL PEQUENO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: "AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RENAL EM PACIENTES COM LESÕES RENAIS CIRÚRGICAS CONGÊNITAS"

Pesquisador: LORAINE ENTRINGER FALQUETO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 36633520.0.0000.0097

Instituição Proponente: ASSOCIACAO HOSPITALAR DE PROT INFANCIA DR RAUL CARNEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.197.969

Apresentação do Projeto:

O projeto inicial submetido a este comitê de ética previa a coleta de dados retrospectivos e prospectivos de diversos dados de pacientes com lesões renais congênitas unilaterais submetidos a cirurgia como tratamento. A pesquisa retrospectiva foi iniciada com a lista com obstrução da junção ureteropélvica (JUP). Contudo, observamos que muitos dados não estavam registrados em prontuário e não eram passíveis de recuperação.

Ademais, a fase prospectiva também enfrenta dificuldades, uma vez que necessita da cooperação de todos os membros da equipe e mais tempo gasto nas etapas de atendimento – ambulatorio, internação, reavaliações.

Analizando os dados já coletados de pacientes submetidos à Pieloplastia entre 2012 e 2022, os pesquisadores concluíram que seria possível aproveitar os dados aplicando o "Pyeloplasty Prediction Score" (PPS).

Este sistema de pontuação é baseado apenas em dados ecográficos que inclui a classificação da hidronefrose de acordo com a Sociedade de Urologia Fetal, o tamanho do diâmetro anteroposterior da pelve renal doente e a diferença de tamanho longitudinal dos rins. Os autores que elaboraram este método fizeram sua aplicação em pacientes submetidos a pieloplastia e concluíram que uma pontuação acima de 7 é fortemente preditora de necessidade do tratamento cirúrgico. (Li et al., 2020)

O estudo foi apenas com a população canadense e a pontuação emprega apenas dados

Endereço: Rua Desembargador Motta, nº 1070

Bairro: Água Verde

CEP: 80.250-060

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-1416

Fax: (41)3310-1416

E-mail: comite-etica-pesquisa@hpp.org.br

HOSPITAL DE CRIANÇAS CÉSAR PERNETTA E HOSPITAL PEQUENO



Continuação do Parecer: 6.197.969

ecográficos, acessível e de baixo custo. Além disso, seu uso almeja saber quais pacientes com obstrução da JUP vão precisar de cirurgia antes que iniciem a perda de função renal. Assim, o estudo do PPS em nossos pacientes é relevante. Pode-se avaliar a correspondência do mesmo com as indicações cirúrgicas do nosso serviço e permite a validação do sistema em outras populações.

Desta forma, solicitamos a liberação do comitê de ética e pesquisa do Hospital Pequeno Príncipe a liberação para análise dos dados coletados do projeto inicial já aprovado sob esta nova ótica.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste trabalho é avaliar por meio de exames objetivos se houve recuperação ou preservação da função renal de rins acometidos após a intervenção cirúrgica e quantificá-la, comparando com o rim contralateral. O trabalho será dividido em duas etapas. Na primeira etapa: levantamento retrospectivo dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico para doenças renais congênitas obstrutivas no Hospital Pequeno Príncipe desde 2012 até 2020. Na segunda etapa: levantamento prospectivo dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico para doenças renais congênitas obstrutivas no Hospital Pequeno Príncipe de 2021 até 2026. Serão avaliados dados epidemiológicos, diagnóstico, dados ultrassonográficos, cintilográficos, laboratoriais e antropométricos registrados em prontuário médico de cada paciente em ambas as etapas, a fim de determinar a evolução após a intervenção cirúrgica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não se aplica

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Termos adequados

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não se aplica

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Emenda aprovada

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2159354_E1.pdf	05/07/2023 16:14:49		Aceito

Endereço: Rua Desembargador Motta, nº 1070

Bairro: Água Verde

CEP: 80.250-060

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-1416

Fax: (41)3310-1416

E-mail: comite-etica-pesquisa@hpp.org.br

HOSPITAL DE CRIANÇAS CÉSAR PERNETTA E HOSPITAL PEQUENO



Continuação do Parecer: 6.197.969

Outros	emenda_projeto.docx	05/07/2023 16:14:15	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Outros	emendaassinada.pdf	05/07/2023 16:13:18	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	15/08/2020 13:50:07	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_consentimento_participante_maior_18_anos.docx	02/08/2020 18:01:15	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento_Crianças_6_anos_ate_menor_de_12_anos.docx	02/08/2020 18:01:05	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento_Adolescentes_12_anos_menor_de_18_anos2.docx	02/08/2020 18:00:56	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Consentimento_Pais.docx	02/08/2020 18:00:46	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Outros	autorizacao_diretor.pdf	02/08/2020 18:00:29	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Outros	autorizacao_chefe_uro.pdf	02/08/2020 17:59:52	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_responsabilidade.pdf	02/08/2020 17:57:56	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_pesquisa_27_07.docx	02/08/2020 17:57:23	LORAINÉ ENTRINGER FALQUETO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Desembargador Motta, nº 1070

Bairro: Água Verde

CEP: 80.250-060

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-1416

Fax: (41)3310-1416

E-mail: comite-etica-pesquisa@hnp.org.br

HOSPITAL DE CRIANÇAS
CÉSAR PERNETTA E
HOSPITAL PEQUENO



Continuação do Parecer: 6.197.969

CURITIBA, 24 de Julho de 2023

Assinado por:
NILTON KIESEL FILHO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Desembargador Motta, nº 1070

Bairro: Água Verde

CEP: 80.250-060

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-1416

Fax: (41)3310-1416

E-mail: comite-etica-pesquisa@hpp.org.br

ANEXO 3 – CLASSIFICAÇÃO DE CLAVIEN DINDO

- Grau I:
 - Qualquer desvio do curso pós-operatório normal com necessidade de tratamento farmacológico.
 - Os regimes terapêuticos permitidos são medicamentos como antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos, eletrólitos e fisioterapia.
 - Este grau também inclui infecções de feridas abertas à beira do leito.
- Grau II:
 - Requer tratamento farmacológico com medicamentos diferentes dos permitidos para o grau I.
 - Transfusões de sangue e nutrição parenteral total também estão incluídas.
- Grau III:
 - III A: Intervenção sem necessidade de anestesia geral.
 - III B: Intervenção com anestesia geral.
- Grau IV:
 - IV A: Disfunção de um órgão (incluindo hemodiálise).
 - IV B: Disfunção de múltiplos órgãos.
- Grau V:
 - Morte do paciente.

Fonte: Madadi-Sanjani *et al.* (2024).