Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Faculdade de Ciências Médicas

Desireé Louise Souza Santos Batista

Utilização da ultrassonografia funcional para avaliação de crianças e adolescentes com disfunção do trato urinário inferior

Rio de Janeiro
2023

Desireé Louise Souza Santos Batista

Utilização da ultrassonografia funcional para avaliação de crianças e adolescentes com disfunção do trato urinário inferior

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Damião

Coorientadora: Prof.ª Dra. Eliane Maria Garcez Oliveira da Fonseca

Rio de Janeiro

2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/ REDE SIRIUS/ CB/A

B333 Batista, Desireé Louise Souza Santos
Utilização da ultrassonografia funcional para avaliação de crianças e adolescentes com disfunção do trato urinário inferior / Desireé Louise Souza Santos Batista. – 2023.
50 f.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Damião
Coorientadora: Prof.ª Dra. Eliane Maria Garcez Oliveira da Fonseca

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Médicas. Pós-Graduação em Ciências Médicas.

1. Sintomas do trato urinário inferior – Diagnóstico por imagem - Teses. 2. Ultrassonografia – Instrumentação – Teses. 3. Pediatria – Teses. 4. Enurese – Etiologia – Teses. 5. Constipação intestinal – Etiologia – Teses. I. Damião, Ronaldo. II. Fonseca, Eliane Maria Garcez Oliveira da. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

CDU 616.63-053.2

Bibliotecário: Felipe Caldonazzo CRB7/7341

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

_____ _____

Assinatura Data

Desireé Louise Souza Santos Batista

Utilização da ultrassonografia funcional para avaliação de crianças e adolescentes com disfunção do trato urinário inferior

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 07 de julho de 2023.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Damião

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Coorientadora: Prof.ª Dra. Eliane Maria Garcez Oliveira da Fonseca

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Banca Examinadora: _____

Prof.ª Dra. Alexandra Maria Monteiro Grisolia

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

_____

Prof.ª Dra. Katia Farias e Silva

Policlínica Piquet Carneiro - UERJ

_____

Prof. Dr. Alair Augusto Sarmet Moreira Damas dos Santos

Universidade Federal Fluminense

Rio de Janeiro

2023

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos iniciais a Deus, sem Ele nada seria possível.

A toda minha família amada, iniciando por meus pais, que sempre me deram forças e me inclinaram ao estudo, sendo exemplo vivo de caráter, cuidado e compromisso. Aos meus irmãos, que amo mais que tudo e são meu porto seguro e a certeza que nunca estarei só no mundo. Às minhas cunhadas, verdadeiras irmãs que ganhei, cada uma do seu jeito especial e diferente, que chegaram também pra somar com suas famílias, fazendo de nós todos uma família única. Eles todos são meio apoio e meus maiores incentivadores e acreditam muito mais em mim que eu mesma.

A Jose, que está sempre comigo, nos melhores e piores momentos, me presenteando com sua calma e me ensinando novas maneiras de ver o mundo, segundo seus olhos inocentes. Obrigada por ser o melhor companheiro de vida que eu poderia ter.

Aos meus orientadores agradeço a dedicação em tempo integral, a calma e a paciência nas explicações e nas idas e vindas textuais infinitas. Obrigada pelos ensinamentos e sobretudo pelo exemplo a ser seguido.

Aos amigos, à Luisa, companheira de caminhada de mestrado, e a todos que de alguma forma me ajudaram no caminho até aqui, meu mais profundo obrigada.

Nada seria possível sem vocês todos.

RESUMO

BATISTA, Desireé Louise Souza Santos. **Utilização da ultrassonografia funcional para avaliação de crianças e adolescentes com disfunção do trato urinário inferior**. 2023. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

A disfunção do trato urinário inferior (DTUI) é uma condição muito prevalente em crianças e associa-se frequentemente à constipação intestinal, caracterizando a disfunção vesical e intestinal. A avaliação de achados ultrassonográficos, relacionados às alterações funcionais do trato urinário inferior, bem como a medida do diâmetro retal para a detecção de impactação fecal são descritos na literatura. Entretanto, estudos avaliando concomitantemente os diferentes achados funcionais do trato urinário superior, inferior e o diâmetro retal, são escassos. Este trabalho objetivou descrever a aplicação dos exames realizados sob protocolo específico de ultrassonografia funcional, desenvolvido para avaliação concomitante de disfunção vesical e intestinal em crianças e adolescentes. Trata-se de um estudo transversal, observacional, com avaliação de exames de ultrassonografia funcional, realizados nos indivíduos de 5 a 18 anos, com DTUI, em um serviço terciário, totalizando 251 exames. A análise estatística foi realizada utilizando o coeficiente de correlação de Spearman (CCS), para avaliar o grau de correlação entre duas variáveis. O CCS varia de -1 a 1, onde -1 indica uma correlação negativa perfeita e 1 indica uma correlação positiva perfeita. Para interpretar seu valor, foi considerado 0,30 como correlação fraca, 0,50 como moderada e 0,70 como forte. A idade média dos sujeitos da pesquisa foi de 9,5 anos, sendo 152 (60,6%) indivíduos do sexo feminino. A análise da correlação dos achados nos tratos urinários inferior e superior mostrou forte correlação entre a capacidade vesical e a dilatação do bacinete pré-miccional (0,970) e pós-miccional (0,994). O resíduo pós-miccional apresentou forte correlação com a dilatação do bacinete pré (0,970) e pós miccional (0,976). A comparação da dilatação do bacinete pré ou pós-miccional com a espessura da parede da bexiga também pré ou pós-miccional, mostraram correlações fortes, variando de 0,815 a 0,965. A capacidade vesical e a espessura da parede vesical pré (0,992) e pós-miccional (0,999) evidenciaram uma forte correlação. A análise da correlação do diâmetro retal com a dilatação do bacinete pré (0,993) e pós-miccional (0,958), com a capacidade vesical (0,999) e com a medida da espessura da parede vesical pré (0,997) e pós-miccional (0,999) apresentaram forte correlação. O presente estudo trouxe resultados inéditos pela avaliação simultânea de achados no exame do trato urinário inferior e superior com a medida do diâmetro retal. Evidenciamos forte correlação entre o diâmetro retal alterado com a dilatação do bacinete pré ou pós miccional, não descrita anteriormente. Adicionalmente demonstramos forte correlação do diâmetro retal com a capacidade vesical e com a espessura aumentada da parede vesical pré e pós miccional, o que corrobora a relação da constipação com a disfunção miccional. O protocolo utilizado contribuiu para melhor avaliação das crianças com disfunção vesical e intestinal.

Palavras-chave: Constipação Intestinal. Enurese. Incontinência Urinária. Sintomas do Trato Urinário Inferior. Ultrassonografia. Diâmetro retal. Disfunção vesical e intestinal.

ABSTRACT

BATISTA, Desireé Louise Souza Santos. *Utilization of functional ultrasound for the evaluation of children and adolescents with lower urinary tract dysfunction.* 2023. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Lower urinary tract dysfunction (LUTD) is a highly prevalent condition in children and is often associated with intestinal constipation, characterizing the bladder and bowel dysfunction. The evaluation of ultrasound findings related to functional alterations of the lower urinary tract, as well as the measurement of rectal diameter for fecal impaction detection are described in the literature. However, concurrently studies evaluating the different functional findings of the upper and lower urinary tracts, along with rectal diameter, are scarce. This study aimed to describe the application of exams performed under a specific functional ultrasound protocol developed for the concomitant evaluation of bladder and bowel dysfunction in children and adolescents. The study was cross-sectional and observational, performing functional ultrasound exams in individuals aged 5 to 18 years with LUTD, in a tertiary service, totaling 251 exams. Statistical analysis was performed using the Spearman correlation coefficient (SCC) to assess the degree of correlation between two variables. The SCC ranges from -1 to 1, where -1 indicates a perfect negative correlation and 1 indicates a perfect positive correlation. To interpret the value, a correlation of 0.30 was considered weak, 0.50 moderate and 0.70 strong. The mean age of the research subjects was 9.5 years, with 152 (60.6%) being female. The correlation analysis of findings in the lower and upper urinary tracts showed a strong correlation between bladder capacity and pre voiding (0.970) and post-voiding (0.994) ureteropelvic junction (UPJ) dilation. Post void residual urine showed a strong correlation with pre-voiding (0.970) and post-voiding (0.976) UPJ dilation. Comparing pre or post voiding UPJ dilation with pre or post voiding bladder wall thickness showed strong correlations ranging from 0.815 to 0.965. Bladder capacity and pre (0.992) and post voiding (0.999) bladder wall thickness demonstrated a strong correlation. The correlation analysis of rectal diameter with pre (0.993) and post voiding (0.958) UPJ dilation, bladder capacity (0.999), and pre (0.997) and post voiding (0.999) bladder wall thickness showed a strong correlation. This study brought unprecedented results by simultaneously evaluating findings in the lower and upper urinary tracts and rectal diameter measurements. We found a strong correlation between altered rectal diameter and pre or post voiding UPJ dilation, which has not been previously described. Additionally, we demonstrated a strong correlation between rectal diameter and bladder capacity, as well as increased pre and post voiding bladder wall thickness, supporting the relationship between constipation and voiding dysfunction. The protocol used contributed to a better evaluation of children with bladder and intestinal dysfunction.

Keywords: Constipation. Enuresis. Urinary Incontinence. Lower Urinary Tract Symptoms. Ultrasonography. Rectal diameter. Bladder bowel dysfunction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Medida dos diâmetros renais pela ultrassonografia 22

Figura 2 - Medida do volume da bexiga pré miccional pela ultrassonografia 23

Figura 3 - Medida da espessura da parede da bexiga pré miccional e do diâmetro do reto pela ultrassonografia..... 23

Figura 4 - Medida do diâmetro do bacinete pós miccional pela ultrassonografia..... 24

Figura 5 - Medida do volume da bexiga pós miccional pela ultrassonografia..... 24

Figura 6 - Medida da espessura da parede da bexiga pós miccional pela ultrassonografia..... 25

Tabela 1 - Correlação entre os achados ultrassonográficos encontrados nos pacientes com ENNM e ENM..... 33

Tabela 2 - Coeficientes de Spearman na comparação da dilatação do bacinete pré ou pós-miccional, com a espessura da parede da bexiga também pré ou pós-miccional..... 34

Figura 7 - Repercussão das alterações do trato urinário inferior sobre o trato urinário superior..... 38

Figura 8 - Repercussão das alterações do trato urinário inferior sobre o trato urinário superior e da impactação retal sobre o trato urinário..... 40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CI	Constipação intestinal
CCS	Coeficiente de correlação de Spearman
CVE	Capacidade vesical estimada
DTUI	Disfunção do trato urinário inferior
DVI	Disfunção vesico-intestinal
ENM	Enurese monossintomática
ENNM	Enurese não monossintomática
HUPE-UERJ	Hospital Universitário Pedro Ernesto – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
ICCS	International Children's Continence Society
ITU	Infecção do trato urinário
RPM	Resíduo pós-miccional
RVU	Refluxo vesicoureteral
SDE	Síndrome da Disfunção das Eliminações
SUS	Sistema Único de Saúde
US/ USG	Ultrassom/ Ultrassonografia
TUI	Trato urinário inferior

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
×	Multiplicação
+	Mais/ somatório
ml	Mililitro
mm	Milímetro
cm	Centímetro
Mhz	Mega hertz
–	Menos/ subtração
=	Igual
Σ	Somatório
±	Mais ou menos
<	Menor

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	11
1	**OBJETIVOS**	19
1.1	**Geral**	19
1.2	**Específicos**	19
2	**MATERIAL E MÉTODOS**	20
2.1	**Delineamento do estudo**	20
2.2	**População**	20
2.3	**Critérios de inclusão**	20
2.4	**Critérios de exclusão**	21
2.5	**Coleta de dados**	21
2.6	**Protocolo proposto da ultrassonografia funcional do trato urinário**	21
2.7	**Variáveis de interesse**	25
2.8	**Análise de dados**	26
3	**RESULTADOS**	29
3.1	**Características da população**	29
3.2	**Avaliação ultrassonográfica**	29
3.2.1	Avaliação dos rins e sistema coletor	29
3.2.2	Avaliação vesical	30
3.2.3	Resíduo pós-miccional	30
3.2.4	Avaliação do reto	31
3.3	**Manifestações clínicas e achados ultrassonográficos**	31
3.4	**Associações de dados ultrassonográficos do trato urinário superior e inferior**	33
3.5	**Associações entre os dados da ultrassonografia do trato urinário com dados do ultrassom retal**	34
4	**DISCUSSÃO**	36
4.1	Avaliação do trato urinário	36
4.2	Enurese e achados ultrassonográficos	39
4.3	Avaliação ultrassonográfica do diâmetro retal	39
	CONCLUSÕES	42

REFERÊNCIAS 43
ANEXO - Aprovação do Comitê de Ética..... 49

INTRODUÇÃO

A disfunção do trato urinário inferior (DTUI) é um distúrbio prevalente na infância, acometendo em torno de 20% das crianças em idade escolar (1–3).

A DTUI ocorre quando há alguma alteração em um dos componentes do processo normal da micção e, consequentemente, este não funciona de forma integrada, resultando em armazenamento inadequado da urina e/ou esvaziamento incompleto da bexiga (3–8). Na infância é uma disfunção comum, devendo ser suspeitada em crianças que apresentam urgência miccional, alteração da frequência urinária, incontinência urinária, enurese, infecção do trato urinário (ITU) e refluxo vesicoureteral (RVU) (7,9–11).

As alterações da função do trato urinário inferior (TUI) podem ocorrer tanto na fase de armazenamento, como na fase de esvaziamento vesical. Durante o enchimento vesical, o músculo detrusor deve estar relaxado para permitir a drenagem de urina do rim e o enchimento vesical, sob baixa pressão, em um volume adequado para a idade. Nessa fase, a alteração mais frequente é a hiperatividade vesical, ocorrendo contrações involuntárias do detrusor, que podem ser fásicas ou mantidas, acarretando elevação da pressão detrusora e diminuição funcional da capacidade vesical. A hiperatividade se manifesta clinicamente através da urgência, muitas vezes acompanhada de incontinência de urgência, enurese e alteração da frequência urinária. A elevação da pressão intravesical pode resultar também em refluxo vesicoureteral e hidronefrose (3,5,6,10,12).

Na fase de esvaziamento vesical, a alteração de função pode ocorrer por micção disfuncional, hiperatividade do colo vesical ou hipoatividade/ ausência de contratilidade detrusora. A micção disfuncional ocorre quando há incoordenação da contração detrusora e do esfíncter uretral externo (com controle voluntário). A hiperatividade primária do colo vesical é caracterizada por atraso ou relaxamento incompleto do esfíncter uretral interno (colo vesical). Na hipoatividade detrusora há diminuição da contratilidade do músculo. Nos dois primeiros casos, haverá um aumento da pressão vesical para vencer a resistência à saída de urina. Nessa fase de esvaziamento, as alterações clínicas são mais sutis e se caracterizam por a hesitação, intermitência, disúria, esforço e alteração do jato urinário e dificuldade para urinar. Muitas vezes estas manifestações passam desapercebidos e não são relatadas. As alterações na fase de esvaziamento podem ocasionar aumento do resíduo pós miccional (RPM), predispondo à infecção urinária (2,3,5,6,10,12).

A disfunção do trato urinário pode causar infecção do trato urinário de repetição, refluxo vesicoureteral e lesão renal. Além disso, a incontinência urinária pode acarretar consequências psicossociais, como a redução da auto estima, isolamento social, baixo rendimento escolar e violência domestica (5–7,11–14)

A avaliação dessas crianças pode ser realizada de forma invasiva ou não invasiva. Na forma não invasiva, utiliza-se a história, exame físico, diário da função intestinal e diário miccional, urofluxometria com ou sem eletromiografia e ultrassonografia dos rins e vias urinárias (9,15–17). Nesses casos, os médicos procuram sinais e sintomas de dificuldade de armazenamento e/ou esvaziamento vesical em crianças que já atingiram controle miccional ou com mais de cinco anos de idade (3,18).

Na avaliação urodinâmica completa ou invasiva, estão os exames que necessitam do cateterismo uretral para a sua realização, como a cistometria, o estudo fluxo-pressão e a vídeourodinâmica, que inclui a realização da urodinâmica simultaneamente à avaliação do trato urinário inferior por imagem (19). Porém, devido ao seu caráter invasivo, alto custo, duração do exame, desconforto e risco de morbidades, recomenda-se que a avaliação urodinâmica completa seja restrita aos casos mais complexos, inconclusivos, voltada à elucidação diagnóstica, ou na suspeita ou diagnóstico de doença neurológica (3,10,18–24). Desta forma, testes não invasivos têm sido cada vez mais pesquisados e utilizados, destacando-se entre eles a ultrassonografia (23).

A ultrassonografia (US) dos rins e vias urinárias é um exame seguro, acessível, rápido, barato, disponível, indolor, sem exposição à radiação ionizante e não invasivo, sendo bem tolerado pelos menores, além de ter a possibilidade de repetição. O exame pode ser realizado sem preparo e mostrado e explicado facilmente à família, para que haja melhor entendimento da condição vivida pela criança (3,17,25–27). Deve ser realizado idealmente por um examinador que conheça o funcionamento desse sistema, para obter o máximo de informações possíveis (28). Ele é realizado para os mais diversos fins, inclusive para afastar anormalidades anatômicas, que ocorrem em cerca de 15% dos casos (4,29–31). Inclui avaliação morfológica dos rins, com medidas de comprimento e volume renais, variando de acordo com a idade, peso, altura e superfície corporal (32). Os ureteres normais são dificilmente visualizados pelo exame ultrassonográfico e são avaliados qualitativamente (como com ou sem dilatação). Quando distendidos, eles podem representar patologias obstrutivas ou refluxo vesico ureteral (RVU). A avaliação da bexiga também é, em geral, qualitativa (4,10,32–34).

A US convencional do trato urinário, entretanto, não fornece informações sobre o funcionamento dinâmico do trato urinário. Nos últimos anos, vários autores têm estudado diferentes aspectos de utilização da US para avaliação funcional do trato urinário, com observação de dilatação do sistema coletor variável com o grau de enchimento vesical, volume de enchimento vesical no momento do desejo miccional, presença de resíduo pós miccional e espessamento da parede vesical (7,9,10,23,26,28,29,33,34).

A dilatação da pelve renal pode ser secundária ao refluxo vesico-ureteral. Identificar essa alteração é importante, pois ela associa-se com disfunção vesical e pode levar à ITU recorrente, lesão renal, doença renal crônica e hipertensão arterial (11,16,35).

O estudo de Su *et al.* com pacientes com RVU e ITU identificou o refluxo bilateral, a idade inferior a 12 meses e a disfunção vesical e intestinal (DVI) como fatores de risco para recorrência de infecção urinária. Os autores apontaram também a relação da DVI com RVU bilateral (11,35).

Izquierdo *et al*. avaliaram o seguimento de crianças com diagnóstico de RVU e identificaram associação entre RVU bilateral e disfunção miccional, mais evidente no sexo feminino. Os autores destacaram a importância da realização da avaliação do resíduo pós-miccional em até cinco minutos após a micção, devido ao falso resíduo por drenagem de refluxo de alto grau (11).

Schroeder *et al*. discutiram o US estático e dinâmico em crianças com incontinência urinária diurna. O US dinâmico foi considerado como o US transperineal, no qual foram avaliados o colo da bexiga, uretra e assoalho pélvico, em momentos de estresse, relaxamento e aumento da pressão vesical. O US estático nesse trabalho incluiu uretra, reto, colo e volume vesical. Os resultados mostraram que o US transperineal não se restringiu apenas aos fatores estáticos, por incluir a avaliação dinâmica (34). Entretanto, ele mostrou-se um método de difícil execução principalmente pelo seu tempo de realização e dificuldade de reprodução.

A ultrassonografia pode fornecer informações sobre a capacidade de armazenamento e esvaziamento do trato urinário inferior, através de da avaliação de parâmetros como o volume de enchimento vesical, o resíduo pós-miccional e a espessura da parede vesical (10,36–38).

Para a avaliação da capacidade vesical, o volume vesical deve ser calculado com a bexiga repleta e com paciente relatando desejo miccional e este resultado comparado ao estimado para idade. A medida é feita através da multiplicação dos diâmetros longitudinal, anteroposterior e transverso, pela constante 0,52 (36). O transdutor deve ser idealmente posicionado cerca de dois centímetros acima da sínfise púbica (39). Embora existam varias

fórmulas diferentes de acordo com a geometria que a bexiga assuma em cada pessoa, essa fórmula descrita é a mais aplicada (24,40).

A capacidade vesical estimada para a idade (CVE) é, então, calculada pela fórmula 30 x (idade+1) e é dada em ml, que pode ser aplicada em indivíduos com idade de 4 aos 12 anos, quando alcança 390 ml (10). O cálculo da CVE é usado como referência para estimar a adequação da capacidade vesical medida. Esta é classificada como diminuída se menor que 65%, ou aumentada se maior que 150% (10,32,36,41).

O resíduo pós-miccional deve ser medido em até cinco minutos após a micção, para evitar um falso positivo pela produção de urina ou drenagem de RVU de alto grau (4,6,8,11,12,23,36,37,42). Os valores de referência para o resíduo por faixa etária recomendados atualmente baseiam-se no estudo de Chang et al., que avaliou o RPM em 1128 crianças saudáveis (10,37). O RPM é considerado aumentado quando é maior que 20 ml ou 10% da capacidade vesical máxima (pelo menos duas medições) ou maior que 30 ml ou 21% da capacidade vesical máxima em aferição única, para crianças de quatro a seis anos, de acordo com o percentil 95 do estudo. Para as crianças entre sete e doze anos, é considerado apenas uma medida maior que 20 ml ou 15% da capacidade vesical máxima ou mesmo medidas repetidas com resíduo superior a 10 ml ou 6% da capacidade vesical (10,37).

A medida da espessura da parede vesical é outro parâmetro considerado na avaliação funcional do TUI e pode ser medida tanto na fase pré, como na fase pós miccional (39). O espessamento pode estar relacionado a problemas crônicos de armazenamento e esvaziamento vesical (7,9,10,23,27,31). O princípio é que o espessamento muscular ocorre para compensar o aumento da resistência periférica (ou infravesical), semelhante ao que ocorre no musculo cardíaco (39). A mucosa e a serosa são hiperecoicas e o detrusor hipoecoico entre elas, facilitando sua delimitação (39).

Oelke *et al.* revisaram estudos com diferentes técnicas de avaliação ultrassonográfica da espessura da parede vesical, na tentativa de padronizar a medição (38). O estudo concluiu que a parede vesical pode ser medida em qualquer posição, sem prejuízo na US e que indivíduos do sexo feminino tendem a ter valores menores em relação ao masculino. Sumarizando os estudos avaliados, em crianças normais, a espessura vesical considerada normal variou de 0,75 a 4,7 mm. Embora não haja consenso, a maioria dos autores por eles estudados, consideraram 5 mm como valor de corte para espessamento (38). Com relação à parede a ser medida, ainda permanece como um ponto controverso, variando entre os estudos. Alguns usam a parede anterior, lateral, posterior ou mesmo a média entre as diferentes paredes vesicais (43–47).

A *International Children's Continence Society* (ICCS) no documento de terminologia refere que a medida pode ser realizada na ocorrência da bexiga repleta ou vazia, porém também não estabelece valores de corte universalmente aceitos (10,34). Diferentes valores para definição de espessamento da parede vesical ainda são utilizados pelos autores (10,34).

Fuyama *et al.* avaliaram crianças com bexiga hiperativa, utilizando o US vesical e a urofluxometria e consideraram a espessura aumentada, quando maior que três milímetros com a bexiga cheia e maior que cinco milímetros na fase pós miccional (45). Não houve correlação entre o espessamento da parede vesical e idade em seu estudo (45).

Valores semelhantes foram admitidos por Kuwertz-Bröking, no seu artigo de manejo clínico de crianças enuréticas (12). Lebl *et al.*, em seu estudo retrospectivo com crianças com incontinência urinária, consideraram espessamento da parede vesical maior que três milímetros (18). Acosta *et al.* consideraram os mesmos valores no estudo em que avaliaram a capacidade vesical de crianças com enurese monossintomática (ENM) (18,24,46). Marzullo-Zucchet *et al*. avaliaram crianças com RVU e consideraram normal a espessura de parede menor que 3,5 mm, com ponto de corte de 4,5 mm (16).

A associação entre DTUI e constipação intestinal (CI) é frequente. A descrição da associação das alterações urinárias e intestinais data de 1998, por Koff et al. e denominada de Síndrome da Disfunção das Eliminações (SDE). Esta engloba disfunção do trato urinário inferior com sintomas de urgência e incontinência urinária, infecção urinária de repetição, refluxo vesico ureteral, micção infrequente e constipação intestinal (4,10,15,48,49). Recentemente a ICCS reafirmou a importância desta associação e recomendou o termo Disfunção vesical e intestinal em substituição à SDE. A DVI engloba, então, a associação de constipação e/ou incontinência fecal com disfunção do trato urinário inferior (bexiga hiperativa e incontinência de urgência, bexiga hipoativa, disfunção miccional e adiamento da micção) (10,42).

O trato geniturinário e o sistema gastrointestinal compartilham a mesma localização na pelve, embriologia e inervação e acredita-se que estes sejam fatores para a interligação dos esvaziamentos intestinal e vesical (3,42,50,51). A constipação crônica e distensão retal podem causar compressão vesical, bem como inibição do detrusor (51). A contração involuntária do esfíncter anal externo e musculatura do assoalho pélvico, por sua vez, podem prejudicar o esvaziamento eficiente da bexiga (48,51).

Estima-se que 50% das crianças atendidas com DTUI apresentem sintomas de CI simultâneos, entretanto estes nem sempre são percebidos e provavelmente subestimados. A maioria dos pais não têm essa informação e muitas crianças relatam mal sobre o padrão

evacuatório (4,7,10,15,18,33,49,52–54). A relevância da detecção desta associação fica evidente ao se observar a melhor resposta ao tratamento da DTUI com a abordagem concomitante da disfunção intestinal, resultando em melhora ou resolução dos casos da urgência, incontinência urinária diurna e das infecções urinárias de repetição (2,3,9,33).

A constipação intestinal normalmente é identificada pelos pais das crianças apenas com base na frequência de defecações, por isso, alguns casos passam despercebidos. Os pais podem apresentar padrão semelhante e ter a perspectiva de normalidade da condição; além disso, com a independência já adquirida na idade escolar, muitos pais não acompanham mais o hábito intestinal dos filhos. A presença de complicações muitas vezes acabam sendo o alerta e a motivação para realizar uma consulta médica (55).

O diagnóstico da CI é obtido, na maioria dos casos, através de dados de história clínica e exame físico cuidadoso, pois não há um teste simples e inequívoco para o diagnóstico da constipação funcional (42,51). Os Critérios de Roma IV são os mais utilizados na literatura para o diagnóstico da CI (42,51). Os critérios são: duas ou menos evacuações semanais, pelo menos um episódio de incontinência fecal por semana, retenção fecal, dor ao evacuar ou fezes endurecidas, massa fecal palpável no reto e fezes de grosso calibre, capazes de entupir o vaso sanitário (53).

Os exames complementares em sua maioria, no entanto, só são utilizados quando se há suspeita de uma causa orgânica. Para a detecção da impactação fecal, o toque retal é considerado o mais confiável, porém é desconfortável e subutilizado na prática clínica. A utilização da medida do diâmetro retal através da ultrassonografia abdominal tem boa concordância com o toque retal e melhor aceitação que este, no entanto, esse exame ainda não é realizado de forma rotineira (48,56,57).

Klijn *et al.* comparou o US retal de um grupo de crianças com DVI com outro grupo sem sintomas gastrointestinais e encontrou diferenças com diâmetro aumentado nas crianças constipadas, relatando a ausência de necessidade de realização de exame de toque retal. O estudo mostrou, ainda, haver diferença estatística no diâmetro retal comparando US de crianças constipadas e não constipadas, com média no grupo dos constipados em 4,9 cm e 2,1 cm no grupo dos não constipados (15).

Estudos posteriores também obtiveram resultados semelhantes. Singh *et al.* utilizaram também dois grupos de crianças com e sem constipação e encontrou resultados semelhantes, afirmando que a radiografia abdominal só pode confirmar as fezes retidas sem quantifica-las, além disso, demonstraram uma média de diâmetro retal de 3,4 cm nas crianças constipadas e

consideraram um valor de corte de 3,0 cm, para considerar impactação fecal, baseado nos seus resultados (58).

Bijós *et al.* avaliaram a utilização da US em crianças com constipação crônica, medindo o diâmetro retal no eixo transverso e observando sua relação com as demais estruturas pélvicas no eixo sagital, para avaliar impactação. Eles mostraram que o diagnóstico de impactação fecal ao método ultrassonográfico apresentou uma sensibilidade de 88,3% em relação à proctoscopia (59).

Joensson *et al.* compararam pacientes com ou sem constipação e relataram excelente concordância do diâmetro retal com os achados obtidos pelo toque retal, ou seja, crianças com uma massa fecal palpável exibiram diâmetros retais marcadamente maiores do que aquelas sem impactação retal. O estudo considerou a presença de impactação fecal a partir de 29,4 mm, valor obtido através da média dos diâmetros das crianças não constipadas, acrescida de dois desvios padrões (60).

Hatori *et al*. estudaram o US retal em crianças com e sem constipação. Os autores definiram impactação fecal como a identificação de massa retal dura no exame físico ou reto dilatado preenchido com grande quantidade de fezes duras no toque retal ou fezes excessivas no cólon distal na radiografia abdominal (61). O estudo mostrou 27 mm como ponto de corte com sensibilidade e especificidade maiores que 90%, independentemente da idade, embora essa relação ainda seja controversa na literatura (61). Embora a impactação possa ser identificada pelo toque retal, este é desconfortável. A utilização da radiografia de abdômen também é controversa e assim como o toque retal, não é realizada de rotina (23,61).

Esses estudos reforçam que o diâmetro retal observado no US é aumentado em crianças com constipação e que este é maior em crianças com retenção fecal e indicam que a impactação fecal pode ser avaliada precisamente pelo US. A técnica mais recomendada é a de Klijn, com o uso do Probe 7,5 MHz acima da sínfise, com bexiga cheia (15,60,61). A avaliação é feita com criança em decúbito dorsal, dois centímetros acima da sínfise púbica, com angulação inferior de 10 a 15 graus, pois este foi o método mais eficaz, fácil, acurado e reprodutível, sem interferência de gás intraluminal (61).

A maioria dos autores considera 3,0 cm como ponto de corte para definir impactação fecal e que um diâmetro transverso entre 1,4 a 2,1 cm ocorre em crianças saudáveis, enquanto 2,9 a 4,9 cm ocorre em constipados (51). Desta forma, um diâmetro retal maior ou igual a 3,0 cm, na ausência de urgência para evacuar, indica impactação fecal. A impressão do reto na parede vesical também indica o diagnóstico de constipação intestinal

(10,15,48,51,56,58,60,62–65). Além disso, a compressão da bexiga pelo reto cheio pode alterar a forma da bexiga e o cálculo do volume vesical (10,24,40).

Baseado nestes achados, acredita-se que a US tenha papel de auxiliar nesse diagnóstico de constipação, ajudando a definir o critério de impactação fecal e evitando testes mais invasivos (58,59). Como 40-100% das crianças constipadas apresentam impactação fecal, o US tem sido considerada uma maneira de objetivar o diagnóstico da constipação intestinal nas crianças (48,51,63).

Algumas crianças com constipação não têm o diâmetro retal alterado e mesmo vários autores tendo reportado a US, ela não pode ser usada para diagnosticar constipação funcional, mas sim para identificar a impactação fecal, de forma simples e acurada (48,63).

A importância de incluir a pesquisa de impactação fecal e constipação em crianças com sintomas do trato urinário inferior baseia-se no conhecimento de que o tratamento eficaz da constipação intestinal melhora a dinâmica urinária e pode levar à resolução da incontinência urinaria e à redução da recorrência de ITU (12,36,52).

A US pode ser usada para detecção de alterações anatômicas e também funcionais do trato urinário inferior e na avaliação do diâmetro retal para detecção de impactação fecal (30,48,59,60,66,67). Diante da compreensão atual da importância das alterações funcionais na gênese da DVI, uma avaliação apenas anatômica é insuficiente. Entretanto, estudos de avaliação ultrassonográfica que incluam e descrevam em conjunto as observações funcionais do trato urinário e medida do diâmetro retal em crianças e adolescentes com DTUI são escassos na literatura (43–45,48,51,60,66,68).

Baseado nisso e conhecendo a relevância desta avaliação na prática clínica, utilizamos um protocolo ultrassonográfico específico, o qual chamamos de ultrassonografia funcional do trato urinário. Nesse protocolo avaliamos os resultados e a contribuição da aplicação de um exame que une as informações existentes na literatura, com avaliação objetiva pré e pós-miccional do trato urinário superior e inferior e medida do diâmetro retal, em um mesmo momento, em crianças e adolescentes com DTUI.

1 **OBJETIVOS**

1.1 **Objetivo geral**

Descrever a aplicação dos exames de ultrassonografia do trato urinário e do reto, realizados sob protocolo específico de ultrassonografia funcional, desenvolvido para avaliação concomitante de disfunção vesical e intestinal em crianças e adolescentes.

1.2 **Objetivos específicos**

a) Descrever os achados da ultrassonografia funcional nas crianças com disfunção do trato urinário inferior;
b) Correlacionar os achados do trato urinário e os do reto obtidos na avaliação da ultrassonografia funcional;
c) Comparar os achados ultrassonográficos dos pacientes com enurese monossintomática e não monossintomatica.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Estudo transversal, observacional, incluindo avaliação dos prontuários e formulários padronizados de anamneses de primeira consulta, exames de ultrassonografia funcional, realizados nos indivíduos com diagnóstico de disfunção do trato urinário inferior, acompanhados no Núcleo de Disfunção Miccional na Policlínica Piquet Carneiro, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Os exames de ultrassonografia foram realizados no Serviço de Diagnóstico por Imagem no Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE) – UERJ, no período de agosto de 2014 a maio de 2022, compreendendo um total de 92 meses.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o CAAE 20235519.2.0000.5259 (Anexo).

2.2 População

Crianças e adolescentes de ambos os sexos, acompanhadas por diagnóstico clínico de disfunção do trato urinário inferior no Núcleo de Disfunção Miccional da Policlínica Piquet Carneiro encaminhados ao Serviço de Diagnóstico por Imagem para realização de ultrassonografia funcional do aparelho urinário.

2.3 Critérios de inclusão

Crianças e adolescentes, de cinco a 18 anos, diagnóstico clínico de disfunção do trato urinário inferior pela avaliação pediátrica do Núcleo de Disfunção Miccional da Policlínica Piquet Carneiro.

2.4 **Critérios de exclusão**

Serão excluídas da análise dos dados para esse projeto todas as crianças que ainda não atingiram controle esfincteriano, crianças com malformações urogenitais, bexiga neurogênica ou nas quais em que na realização do exame de US foram encontradas outras patologias associadas.

2.5 **Coleta de dados**

A coleta de dados clínicos foi realizada na consulta ambulatorial no Núcleo de Disfunção Miccional da Policlínica Piquet Carneiro, pelo Ambulatório de pediatria no HUPE – UERJ de acordo com formulário existente de anamnese de primeira vez e nas consultas de retorno, sendo observados sempre os registros mais próximos ao exame ultrassonográfico, considerando intervalo máximo de seis meses entre avaliação clínica e imaginológica.

A rotina de atendimento é baseada na coleta minuciosa da história clínica, no exame físico detalhado, inclusive com foco na pesquisa de estigmas de malformações, na realização de diários miccionais e da função intestinal, na realização de fluxometria com eletroneuromiografia e na solicitação do exame ultrassonográfico.

Após a seleção e classificação dos indivíduos, estes foram encaminhados para a Unidade Docente Assistencial de Radiologia do HUPE – UERJ para realização da ultrassonografia.

2.6 **Protocolo do exame da ultrassonografia funcional do trato urinário**

Os exames de ultrassonografia do protocolo foram realizados na Unidade Docente-Assistencial de Radiologia do HUPE-UERJ, utilizando sondas convexas com amplitude de 1 a 6 MHz dos aparelhos de US da Toshiba Aplio XG modelo SSA-790ª ou GE modelo LOGIQ

S8, por dois examinadores, um dos quais com mais de quinze anos de experiência em ultrassonografia pediátrica.

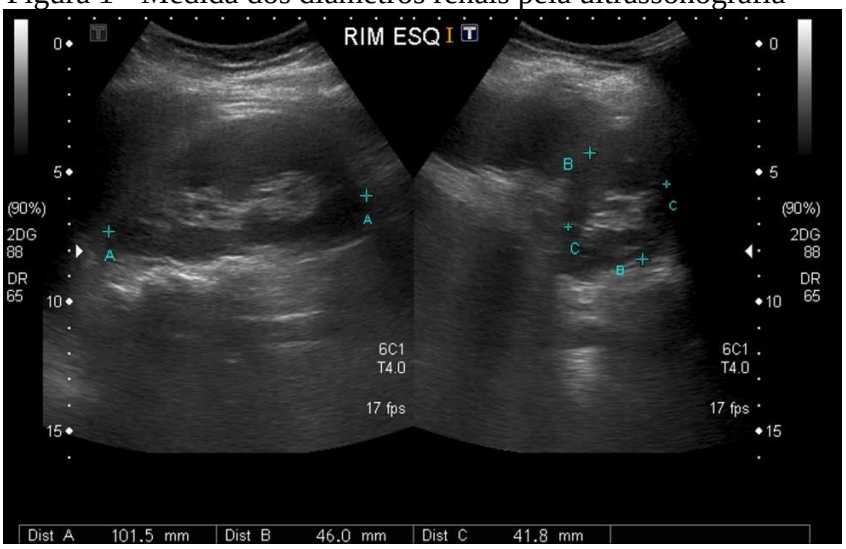
Os exames foram realizados com sonda convexa, sem preparo intestinal, com paciente em decúbito dorsal.

Na primeira fase (pré – miccional) é solicitado o enchimento vesical máximo e o exame é iniciado assim que o paciente referir desejo miccional. É importante excluir desejo evacuatório ao início do exame. São então realizados:

a) Análise morfológica dos rins;
b) Medidas dos diâmetros renais (Figura 1);
c) Medidas do diâmetro anteroposterior das pelves renais, se dilatados;
d) O transdutor é posicionado cerca de 2 cm acima da sínfise púbica e são avaliados:

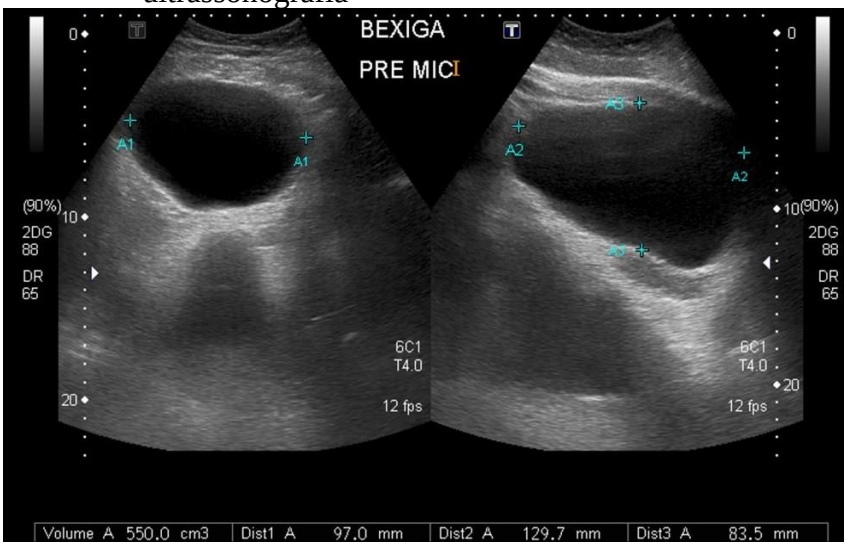
- Volume vesical, medido em dois planos (Figura 2);
- Espessura da parede posterior da bexiga (Figura 2);
- Diâmetro longitudinal do reto, no eixo axial (Figura 3);
- Avaliação qualitativa de impressão do retossigmoide sobre o assoalho vesical (Figura 3).

Figura 1 - Medida dos diâmetros renais pela ultrassonografia



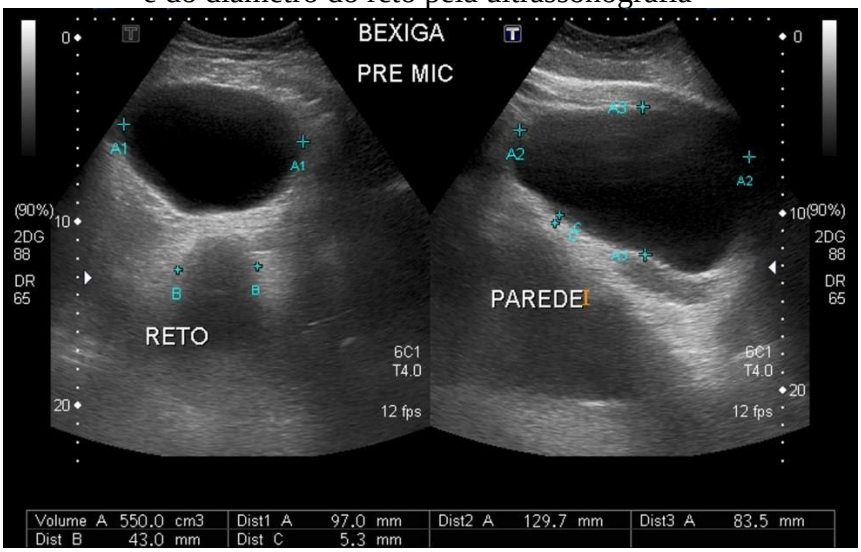
Fonte: A autora, 2023.

Figura 2 - Medida do volume da bexiga pré miccional pela ultrassonografia



Fonte: A autora, 2023.

Figura 3 - Medida da espessura da parede da bexiga pré miccional e do diâmetro do reto pela ultrassonografia



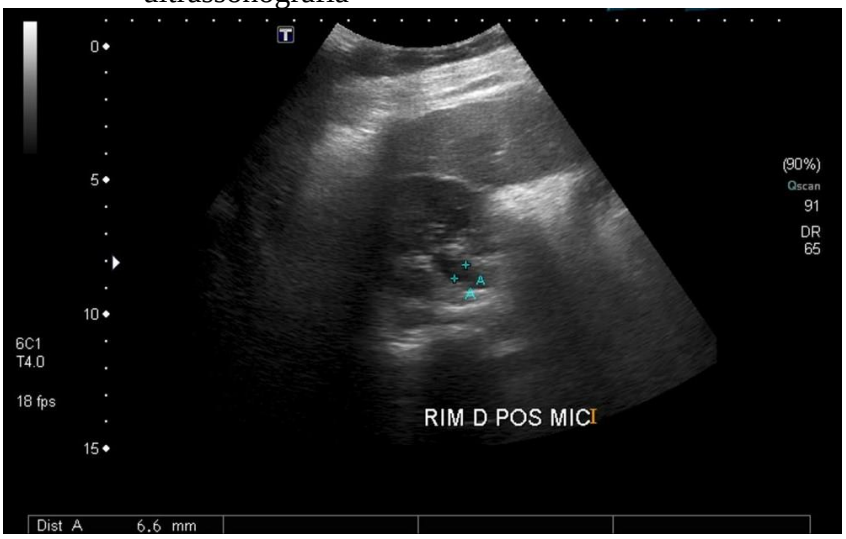
Fonte: A autora, 2023.

A segunda fase do exame é feita imediatamente após esvaziamento miccional e inclui:

a) Medição do diâmetro anteroposterior das pelves renais, quando visíveis (Figura 4);
b) Volume residual da bexiga (Figura 5);
c) Espessura da parede posterior da bexiga (Figura 6).

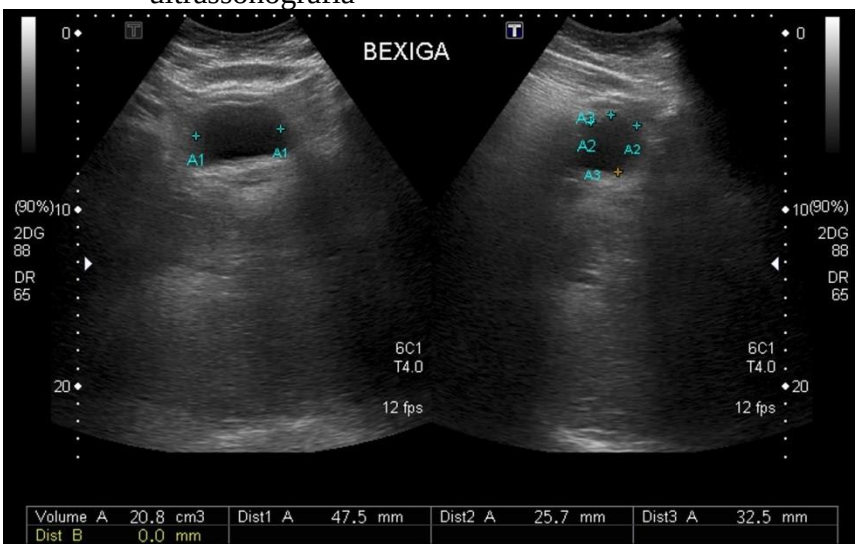
Caso o paciente sinta necessidade de uma nova micção durante a segunda fase do exame, uma terceira fase é realizada com novas medidas do volume residual e da espessura da parede da bexiga.

Figura 4 - Medida do diâmetro do bacinete pós miccional pela ultrassonografia



Fonte: A autora, 2023.

Figura 5 - Medida do volume da bexiga pós miccional pela ultrassonografia



Fonte: A autora, 2023.

Figura 6 - Medida da espessura da parede da bexiga pós miccional pela Ultrassonografia

Fonte: A autora, 2023.

Destaca-se, então, os achados adicionais da avaliação ultrassonográfica, que são: dilatação da pelve renal, avaliação da capacidade vesical comparando-a com a estimada para idade, espessura da parede vesical, presença de resíduo pós-miccional, diâmetro retal e presença de impressão do reto no assoalho vesical.

2.7 **Variáveis de interesse**

Sexo: Foram considerados indivíduos de ambos os sexos.

Idade: Foram considerados indivíduos de 5 a 18 anos.

Sintomas do trato urinário inferior: Avaliados registros em prontuário com dados relatados de enurese, urgência, incontinência, frequência urinária, sintomas de dificuldade de esvaziamento vesical (hesitação, jato urinário fraco e força para urinar) e histórico de ITU antiga ou recente (intervalo de no máximo 6 meses da ultrassonografia).

Constipação intestinal clínica: Foi avaliada a presença ou ausência de constipação intestinal clínica, de acordo com a positividade de pelo menos dois critérios da classificação de Roma IV, anotados em prontuário. Considerou-se o passado e história recente de constipação. CI recente foi considerada na presença de critérios positivos em consultas de até 6 meses do exame ultrassonográfico.

Capacidade vesical medida no momento do desejo miccional: o volume medido em ml foi comparado ao estimado para a idade (CVE), conforme descrito anteriormente. Considerou-se como capacidade reduzida valores inferiores a 65% da CVE e aumentada, superiores a 150% da CVE. No nosso estudo foi considerado valor fixo de CVE de 390 ml apenas para crianças de 12 ou mais anos; nos demais casos, os valores foram calculados de acordo com a idade**.** Ao se mencionar a capacidade vesical nesse estudo, sempre se estará fazendo referência à capacidade vesical em percentual em relação à CVE estimada para idade.

Parede vesical: No nosso protocolo, foram realizadas medidas da parede posterior no eixo axial, e considerados normais, valores de até 5 mm, pré ou pós-miccional.

Diâmetro da pelve renal pré e pós miccional: Foi avaliado visualmente a presença de dilatação da pelve renal e considerado se dilatação maior que 0,5 cm de diâmetro anteroposterior, pré ou pós-miccional, registrando-se casos uni ou bilaterais.

Resíduo pós miccional: No presente estudo foi analisado o valor da última micção, caso tenha havido mais de um episódio de desejo durante o exame, e considerados como valores alterados se superior a 30 mililitros em indivíduos de quatro a seis anos e superior a 20 mililitros, em indivíduos maiores de sete anos.

Diâmetro retal: O nosso estudo considerou impactação fecal como o diâmetro transversal do reto maior ou igual a 3 cm.

Impressão do reto sobre a bexiga: Foi realizada análise visual acerca da compressão da parede vesical posterior pelo retossigmoide, com algum grau de deformidade da mesma ao exame ultrassonográfico.

2.8 **Análise de dados**

Inicialmente aplicamos estatística descritiva na análise de dados clínicos e de imagem. A partir desses dados foi possível descrever as características da população estudada, identificar tendências, padrões e uma descrição objetiva das características dos dados coletados.

A metodologia para calcular a média e o desvio padrão foi realizada da seguinte forma:

a) Coleta dos dados: para realizar a coleta dos dados, foi necessário definir o grupo de crianças que foram avaliadas e em seguida, os dados foram registrados em uma planilha;
b) Cálculo da média: para calcular a média, foram somadas todas as idades e dividido pelo número total de exames;
c) Cálculo da variância: para calcular a variância, foi realizada a subtração de cada idade da média, elevada ao quadrado e somado os resultados. Em seguida, a soma foi dividida pelo número total de exames, subtraído de 1;
d) Cálculo do desvio padrão: para calcular o desvio padrão, foi feito a raiz quadrada da variância. O desvio padrão mede a dispersão dos dados em relação à média.

Para realização da interpretação dos resultados, a média e o desvio padrão representam a idade média e a variabilidade das idades das crianças avaliadas. A escolha das medidas estatísticas foi baseada no tipo de dados e nos objetivos da análise estatística.

O coeficiente de correlação de Spearman (CCS) é uma medida estatística utilizada para avaliar o grau de associação/correlação entre duas variáveis ordinais, podendo avaliar inclusive dados de distribuição não normal, sendo calculado através da fórmula que compara a classificação das duas variáveis. Ele mede a força e direção da associação entre as duas variáveis elencadas. Varia de -1 a 1, onde -1 indica uma correlação negativa perfeita, 0 indica ausência de correlação e 1 indica uma correlação positiva perfeita. Para interpretar seu valor, deve-se atentar para qual dos valores a correlação está mais próxima, considerando-se 0,30 (30%) como correlação fraca, 0,50 (50%) como moderada e 0,70 (70%) como forte. É uma medida não-paramétrica, o que significa que ela não requer nenhuma suposição específica sobre a distribuição das variáveis envolvidas, cuja interpretação não depende da população.

A metodologia para calcular o coeficiente de correlação de Spearman é relativamente simples e envolve alguns passos importantes, a saber:

a) Definição da amostra: antes de realizar o cálculo, definimos a amostra que foi analisada. A amostra é uma parte representativa da população. É importante garantir que a amostra seja suficientemente grande e representativa da população;
b) Seleção das variáveis: o coeficiente de Spearman é utilizado para avaliar a correlação entre duas variáveis que são medidas em uma escala ordinal. Foram escolhidas as seguintes variáveis: idade, sexo, enurese, enurese monossintomática, enurese não monossintomática, incontinência urinária, urgência urinária, infecção urinária recente, história de infecção urinária, constipação recente, história de constipação, sintomas de

esvaziamento, frequência urinária, dilatação do bacinete (pelve renal) pré e pós-miccional, capacidade vesical, espessura da parede da bexiga pré e pós-miccional, presença de resíduo pós-miccional, diâmetro axial do reto e impressão do reto sobre a bexiga;

c) Coleta de dados: para calcular o coeficiente de correlação de Spearman, foi necessário coletar os dados das duas variáveis selecionadas. Os dados foram coletados de forma sistemática, através da avaliação de prontuários e de exame ultrassonográfico.

d) Cálculo do coeficiente de correlação: após a coleta dos dados, foi possível calcular o CCS. A fórmula para calcular o coeficiente é:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_i d_i^2}{n * (n^2 - 1)} \quad (1)$$

Onde rs representa o coeficiente de correlação de Spearman, $\sum_i d_i^2$: é a soma dos quadrados das diferenças das variáveis e n é o número de observações.

Em resumo, a metodologia para calcular o coeficiente de correlação de Spearman envolve a definição da população e amostra, a seleção das variáveis, a coleta de dados, o cálculo do coeficiente utilizando as fórmulas apropriadas e a interpretação dos resultados. Com isso, essa foi a metodologia cuidadosamente planejada e executada no nosso trabalho, possibilitando obter resultados confiáveis e relevantes para pesquisa.

Na comparação dos achados ultrassonográficos da enurese, foi utilizado o Coeficiente de correlação de Pearson. Este coeficiente é um teste que mede a relação estatística entre duas variáveis contínuas, que estão relacionadas de maneira linear. Assim como outras estatísticas de frequência, é necessário avaliar os valores de significância do teste (valor de p). Foram aceitos como estatisticamente significativos valores de p menores que 0,05. O valor de p representa uma probabilidade de a relação detectada entre os grupos ter ocorrido ao acaso.

3 **RESULTADOS**

3.1 **Características da população**

A população amostral compreendeu um total de 251 exames. A idade variou de 5 e 18 anos, com média de 9,5 (± 3,1) e mediana de 9 anos. Na distribuição por sexo, observamos que 152 (60,6%) eram do sexo feminino e 99 (39,4%), do sexo masculino. Não houve diferença na idade média, de acordo com sexo, sendo 9,53 (± 3,07) anos no feminino e 9,55 (± 3,09) anos no masculino.

Dentre os sintomas clínicos, a urgência urinária foi evidenciada em 152 (60,5%), a enurese em 143 (56,9%) incontinência urinária em 128 (50,9%) e os sintomas de dificuldade de esvaziamento vesical em 104 (41,4%) indivíduos avaliados. Dentre os casos de enurese, 24 (9,7%) foram classificados como enurese noturna monossintomática e 119 (83,2%) como não monossintomática.

A história clínica de infecção urinária foi registrada em 152 casos (60,5%) e de constipação intestinal foi registrada em 202 casos (80,4%).

3.2 **Avaliação ultrassonográfica**

O protocolo ultrassonográfico utilizado é composto por uma fase inicial pré miccional, com avaliação dos rins, dos sistemas coletores, da bexiga e do reto e uma fase pós-miccional com uma nova avaliação dos sistemas coletores e da bexiga. Os resultados encontrados serão descritos a seguir.

3.2.1 <u>Avaliação dos rins e sistema coletor</u>

Dentre os 251 exames avaliados, 95 (37,8%) apresentaram dilatação do bacinete (pelve renal) ao exame, com valores variando de 0,51 a 4,9 cm. Cinquenta e um (53,6%) eram

ocorrências unilaterais e 44 (46,3%) bilaterais. A dilatação foi observada na fase pré miccional em 86 (34,2%) exames, sendo 53 (61,6%) unilaterais e 33 (38,4%) bilaterais. Na avaliação pós-miccional, a dilatação foi identificada em 63 (25%) casos, sendo 34 (54%) uni e 29 (46%) bilaterais. Em 53 (55,7%) exames foram registradas dilatações pré e pós-miccionais.

3.2.2 Avaliação vesical

O volume de enchimento vesical no momento do desejo miccional foi medido em 249 exames. Quando comparado à capacidade vesical estimada para idade, foi classificado como diminuído em 150 (60,2%), normal em 90 (36,1%) e aumentado em 9 (3,6%) dos sujeitos. No grupo com capacidade vesical reduzida este variou de 6% a 63% do estimado para a idade e no de capacidade aumentada, de 159% a 342% do estimado.

A espessura da parede vesical na fase pré miccional foi medida em 240 exames e classificada como aumentada em 15 (6,25%) e normal em 225 (93,75%) casos. Na fase pré miccional a medida da parede vesical variou de 0,02 a 0,5 cm (média 0,292 cm ± 0,082) nos casos sem espessamento. Nos casos com espessamento, os valores variaram de 0,51 a 0,66 cm (média 0,539 cm ± 0,095).

A espessura aumentada da parede vesical na fase pós-miccional foi identificada em 43 (20,47 %) casos. Na fase pós-miccional, a medida da parede vesical variou de 0,014 a 0,5 cm (média 0,323 cm ± 0,101) nos casos sem espessamento. Nos casos com espessamento, os valores variaram de 0,51 a 1,0 cm (média 0,606 cm ± 0,128).

3.2.3 Resíduo pós-miccional

De um total de 247 exames com informações disponíveis sobre o volume de resíduo pós-miccional, 83 (33,6%) indivíduos apresentaram RPM elevado. No grupo de 5 a 6 anos, 5 (10,2%) indivíduos apresentaram resíduo elevado, que variou de 32 a 227 ml, com média de 90,54 ml. No grupo de 7 a 18 anos, 78 (38,6%) indivíduos apresentaram resíduo elevado, que variou de 20 a 470 ml, com média de 42,4 ml.

3.2.4 Avaliação do reto

Foram realizadas medidas da espessura do diâmetro transverso em centímetros em um total de 245 exames. Os valores medidos no reto variaram de 1,3 a 6,89 cm, considerados normais os valores abaixo de 3,0 cm. O diâmetro do reto foi aumentado em 175 casos (71,42%) e normal em 70 casos (28,57%). Seis pacientes não tiveram avaliação retal registrada no exame.

Os valores do reto dos exames considerados normais variaram de 1,3 a 2,98 cm (média de 2,38 cm ± 0,46) e os com medida do reto aumentada, a variação foi de 3,0 a 6,89 cm (média de 3,53 cm ± 0,85).

A impressão do reto na parede vesical foi identificada em 28 (18%) dos pacientes avaliados.

3.3 **Manifestações clínicas e achados ultrassonográficos**

Na avaliação dos 152 indivíduos que apresentavam urgência miccional, a capacidade vesical estava diminuída em 95 (62,5%), normal em 50 (32,8%) e aumentada em 5 (3,2%) em relação à capacidade vesical estimada para a idade. A dilatação do bacinete na fase pré miccional estava presente em 48 (38,4%) dos exames, sendo 36 unilaterais e 12 bilaterais. A dilatação do bacinete na fase pós-miccional foi identificada em 33 (21,7%) exames, sendo 24 unilaterais e 9 bilaterais. O resíduo pós-miccional foi significativo em 50 (32,8%) sujeitos e a parede vesical apresentou-se espessada em 9 (5,9%) e 30 (19,7%), respectivamente nas avaliações pré e pós-miccionais. O diâmetro transverso do reto estava aumentado em 106 (69,7%) dos sujeitos.

Dos 104 indivíduos que apresentavam sintomas de dificuldade de esvaziamento vesical, 35 (33,6%) apresentaram dilatação de bacinete pré miccional (26 unilateral e 9 bilateral), 28 (26,9%) dilatação de bacinete pós-miccional (21 unilateral e 7 bilateral), a capacidade vesical no momento do exame estava diminuída em 72 (69,2%), normal em 31 (29,8%) e aumentada em 1 (0,9%) relação à capacidade vesical estimada para a idade. O resíduo pós-miccional foi significativo em 35 (33,6%) sujeitos e a parede vesical apresentou-

se espessada em 5 (4,8%) na avaliação pré e 19 (18,2%) na pós-miccional. Dos pacientes citados, 71 (68,2%) tiveram o diâmetro transverso do reto aumentado.

Dos 119 indivíduos que apresentavam enurese não monossintomática (ENNM), 37 (31,0%) apresentaram dilatação de bacinete pré miccional (24 unilateral e 13 bilateral, variando de 0,52 a 1,98 cm), 30 (25,2%) dilatação de bacinete pós-miccional (22 unilateral e 8 bilateral, variando de 0,51 a 3,6 cm), a capacidade vesical no momento do exame estava diminuída em 77 (64,7%), normal em 38 (31,9%) e aumentada em 2 (1,6%) relação à capacidade vesical estimada para a idade. O resíduo pós-miccional foi significativo em 36 (30,2%) sujeitos e a parede vesical apresentou-se espessada em 7 (5,8%) na avaliação pré e 20 (16,8%) na pós-miccional. Dos pacientes com ENNM, 78 (65,5%) tiveram o diâmetro transverso do reto aumentado.

Dos 24 indivíduos que apresentavam enurese monossintomática (ENM), 11 (45,8%) apresentaram dilatação de bacinete pré miccional (6 unilateral e 5 bilateral, variando de 0,52 a 1,4 cm) e 8 (33,3%) dilatação de bacinete pós-miccional (3 unilateral e 5 bilateral, variando de 0,51 a 4,5 cm), 14 (58,3%) uma capacidade vesical no momento do exame diminuída, 10 (4,1%) normal e nenhum aumentada, em relação ao esperado para a idade. Resíduo pós-miccional foi significativo em 11 (45,8%) sujeitos e a parede vesical apresentou-se espessada em 2 (8,3%) na avaliação pré e 4 (16,6%) na pós-miccional. Dos pacientes com ENM, 20 (83,3%) tiveram o diâmetro transverso do reto aumentado.

Na avaliação dos 202 indivíduos que apresentavam história de constipação intestinal, a capacidade vesical estava diminuída em 122 (60,3%), normal em 73 (36,1%) e aumentada em 6 (2,9%) em relação à capacidade vesical estimada para a idade. A dilatação do bacinete na fase pré miccional estava presente em 69 (34,1%) dos exames, sendo 43 unilaterais e 26 bilaterais. A dilatação do bacinete na fase pós-miccional foi identificada em 49 (24,2%) exames, sendo 26 unilaterais e 23 bilaterais. O resíduo pós-miccional foi significativo em 66 (32,6%) sujeitos e a parede vesical apresentou-se espessada em 13 (6,4%) e 38 (18,8%), respectivamente nas avaliações pré e pós-miccionais. O diâmetro transverso do reto estava aumentado em 150 (74,2%) dos sujeitos.

A presença de história de constipação teve associação forte com a capacidade vesical, com CS de 0,381 (38,1%). A associação foi moderada com o RPM 0,456 (45,6%), com a espessura da bexiga pré 0,511 (51,1%) e pós-miccionais 0,455 (45,5%) e com o diâmetro transverso do reto 0,414 (41,4%).

A distribuição dos achados ultrassonográficos de acordo com a classificação da enurese em ENNM e ENM podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 – Correlação entre os achados ultrassonográficos encontrados em crianças e adolescentes com enurese noturna monossintomática e não monossintomática

Variável	119 ENNM n (%)	24 ENM n (%)	Valor de p (<0,05)
Bacinete dilatado pré miccional	37 (31,1%)	11 (45,8%)	0,866
Bacinete dilatado pós miccional	30 (25,2%)	8 (33,3%)	0,463
Capacidade vesical (%)			0,874
Resíduo pós miccional	36 (30,3%)	11 (45,8%)	0,975
Espessura da parede vesical pré miccional	7 (5,9%)	2 (8,3%)	0,635
Espessura da parede vesical pós miccional	20 (16,8%)	4 (16,6%)	0,719
Diâmetro do reto	78 (65,5%)	20 (83,3%)	0,954

Nota: Utilizado coeficiente de Pearson.
Fonte: A autora, 2023.

3.4 **Associações entre os dados da ultrassonografia do trato urinário superior e inferior**

Na análise da correlação da dilatação do bacinete pré e pós-miccional com a capacidade vesical, foi encontrado forte correlação, de 0,970 (97%) no pré e 0,994 (99,4%) no pós-miccional.

A comparação da dilatação do bacinete pré ou pós-miccional, com a espessura da parede da bexiga também pré ou pós-miccional, indicaram fortes correlações positivas, com coeficientes variando de 0,815 a 0,965, conforme podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2 – Comparação da dilatação do bacinete pré ou pós-miccional, com a espessura da parede da bexiga também pré ou pós-miccional no exame ultrassonográfico de crianças e adolescentes com disfunção do trato urinário inferior

	Espessura da parede vesical pré miccional	Espessura da parede vesical pós miccional
Bacinete dilatado pré miccional	0,815 (81,5%)	0,890 (89%)
Bacinete dilatado pós miccional	0,881 (88,1%)	0,965 (96,5%)

Nota: Coeficiente de correlação de Spearman.
Fonte: A autora, 2023.

A avaliação da correlação da dilatação do bacinete pré e pós-miccional com a presença de resíduo pós-miccional, mostrou correlação forte e semelhante entre as duas fases com coeficientes respectivos de 0,970 (97,0%) e 0,976 (97,6%).

Quando analisamos a capacidade vesical e a espessura da parede vesical pré e pós-miccional encontramos uma forte correlação positiva, com coeficientes de Spearman de 0,992 (99,2%) e 0,999 (99,9%), respectivamente.

A comparação entre a capacidade vesical e o resíduo pós-miccional mostrou coeficiente de Spearman de 0,395 (39,5%), o que sugere uma correlação fraca entre essas variáveis.

Em relação à presença de resíduo pós-miccional e a espessura da parede vesical pré e pós-miccional indicam que existem correlações moderadas entre essas variáveis, explicitando coeficientes de 0,547 (54,7%) e de 0,493 (49,3%).

3.5 **Associações de dados ultrassonográficos do trato urinário com dados do ultrassom retal**

A análise da correlação do diâmetro retal aumentado com a dilatação do bacinete mostrou na fase pré-miccional, o valor do Coeficiente de Spearman de 0,993 (99,3%), enquanto na fase pós-miccional, o valor do coeficiente foi 0,958 (95,8%) indicando uma correlação forte.

Na comparação do diâmetro retal com a capacidade vesical, o coeficiente foi 0,999 (99,9%), representando uma correlação forte.

A medida da espessura da parede vesical pré e pós-miccional apresentaram uma forte correlação positiva com o diâmetro axial alterado do reto, exibindo coeficientes de Spearman de 0,997 (99,7%) e de 0,999 (99,9%), respectivamente.

Na avaliação da presença de resíduo pós-miccional e do diâmetro retal aumentado, os resultados obtidos indicaram uma correlação moderada entre essas duas medidas, com coeficiente de Spearman de 0,456 (45,6%).

A comparação do diâmetro retal com a impressão do reto sobre a bexiga, o coeficiente de Spearman de 0,047 (4,7%) indicando uma correlação fraca.

4 **DISCUSSÃO**

O protocolo de ultrassonografia funcional do trato urinário avaliado neste estudo incluiu a avaliação regular do sistema urinário, adicionado de novas avaliações pré e pós-miccionais, bem como avaliação retal, realizado em evento único, conforme descrito na metodologia.

Os exames foram realizados durante uma agenda habitual de ultrassonografia de um hospital terciário. O aumento do tempo do exame não foi significativo nem para as crianças, que toleraram bem o método, nem para o serviço, não atrapalhando a execução da agenda habitual. Os exames demoraram em média 15 minutos para completa execução.

É importante destacar que esse protocolo fornece as informações morfológicas habituais presentes em exames de rins e vias urinárias, acrescidos das medidas das pelves/ bacinetes renais, volume vesical no momento do forte desejo miccional, espessura da parede vesical, diâmetro retal, impressão do reto na bexiga e resíduo pós-miccional. Estas são medidas adicionais validadas individualmente em diferentes estudos para avaliação de alterações na função do trato urinário inferior (4,7,9–11,15,23,26,28,29,34,36,37,41,42,44–47,60,61). A contribuição do presente estudo está em analisar os resultados de um protocolo completo que inclui a avaliação em um mesmo exame de todas as medidas descritas acima, em uma população de crianças e adolescentes com sintomas do trato urinário inferior. A avaliação simultânea destas medidas permitiu a correlação entre os achados do trato urinário inferior, superior e alterações do diâmetro retal. Na revisão da literatura realizada de janeiro de 2019 a abril de 2023, com limitação de idioma de português, inglês, espanhol e francês, nas bases de dados Scielo e Pubmed, não encontramos estudo que descreva a aplicação e avaliação dos resultados deste protocolo de ultrassonografia funcional englobando avaliação pré e pós miccional dos rins, vias urinarias, bexiga e reto em crianças com DTUI não neurogênica.

4.1 **Avaliação do trato urinário**

A capacidade vesical avaliada pelo volume de enchimento da bexiga no momento do desejo miccional foi classificada como reduzida em 60,6% dos indivíduos. Esta é uma medida

objetiva da redução na capacidade vesical funcional, que ocorre na hiperatividade vesical. Este achado está de acordo com a distribuição da urgência, descrito em 60,8% dos indivíduos estudados. A urgência é o marcador clínico da bexiga hiperativa, apresentação clínica mais comum de DTUI na infância (3,5,6,10,12).

O espessamento da parede da bexiga na fase pós miccional ocorreu em torno de 20,47%, com média de 0,6 cm, resultados semelhantes aos descritos na literatura. Lebl et al. avaliaram 50 crianças com incontinência urinária diurna funcional e encontraram espessamento na parede vesical em 6 (23%) dos sujeitos (18). Fuyama et al. no seu estudo com 117 crianças com bexiga hiperativa e incontinência urinária, observaram 15 (20,5%) crianças com parede vesical espessa (45). De Azevedo et al. avaliaram 192 pacientes com disfunção miccional incluindo também indivíduos com doença neurológica e encontraram espessamento parietal vesical em 61 (31,7%) crianças pré tratamento (6). Marzullo-Zucchet et al. Avaliaram 50 crianças com diagnóstico de RVU e mostraram uma média de espessura alterada de 0,53 cm em crianças com refluxo vesicoureteral, semelhante à nossa (16).

O espessamento da parede vesical expressa o aumento da medida do músculo detrusor, que pode ocorrer para compensar o aumento da resistência pela obstrução infravesical funcional (39).

Quando analisamos a capacidade vesical em relação ao estimado para a idade e a espessura da parede vesical pré e pós-miccional, encontramos uma forte correlação positiva, registrando a associação da hiperatividade detrusora e incoordenação vesicoesfincteriana.

O resíduo pós miccional foi registrado em 36,8% dos exames no nosso estudo, valores semelhantes aos descritos na literatura. Ramamurthy et al. avaliaram 41 crianças com sintomas do trato urinário inferior e encontraram RPM em 18 (43,9%) dos sujeitos (69). De Azevedo et al. encontraram RPM em 92 (47,9%) indivíduos no estudo que incluiu indivíduos com disfunção de origem neurogênica ou não neurogênica. Lebl et al. relataram RPM em 16 (61,5%) sujeitos no seu estudo (6,18).

A presença de RPM significativo está relacionada à dificuldade de esvaziamento vesical e tem papel importante na gênese dos casos de ITU (6,13,18). Tsai et al. avaliaram um grupo de 64 crianças com história de ITU febril e compararam com um grupo controle e evidenciaram RPM significativamente maior em crianças com história de ITU febril, que nos sem história prévia (13).

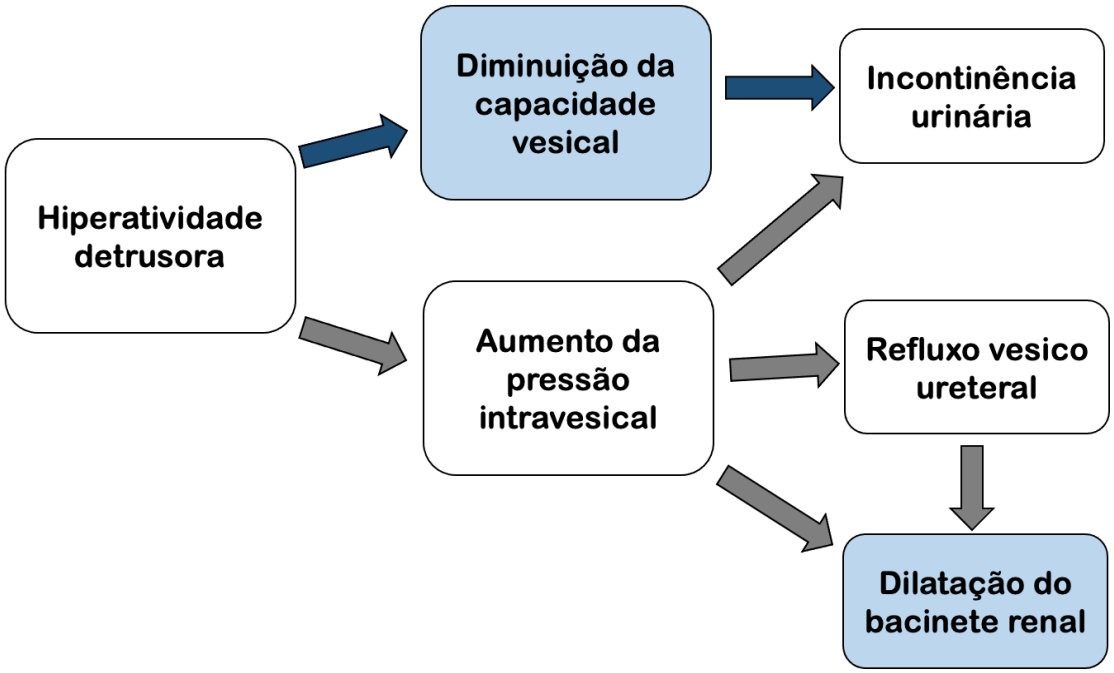
A dilatação do bacinete ocorreu em 38% dos exames, corroborando os dados da literatura. Ramamurthy et al. encontraram dilatação pielocalicinal na ultrassonografia de 11

(26,8%) crianças com sintomas do trato urinário inferior (69). De Azevedo et al. encontraram refluxo em 75 (39%) indivíduos com DTUI de origem neurogênica ou não neurogênica (6).

Nosso estudo mostrou forte correlação da dilatação do bacinete pré e pós-miccional com a capacidade vesical, a espessura da parede vesical e o resíduo pós-miccional. Estes resultados chamam atenção para a repercussão da DTUI sobre o trato urinário superior. A dilatação pode ser secundária ao aumento da pressão intravesical e/ou à presença de refluxo vesicoureteral, podendo causar lesão renal, hipertensão arterial e doença renal crônica (11,16).

A hiperatividade detrusora cursa com a presença de contrações detrusoras involuntárias durante a fase de enchimento vesical. Essas contrações levam à redução da capacidade vesical funcional e ao aumento da pressão intravesical, que podem desencadear RVU e/ou incontinência urinária (3,5,6,10,12). A micção disfuncional cursa com incoordenação da contração detrusora e esfincteriana durante a fase de esvaziamento, causando uma obstrução funcional à micção com consequente aumento da pressão intravesical, resíduo pós-miccional e espessamento da parede vesical. A sobreposição da hiperatividade detrusora e da micção disfuncional é um achado frequente em crianças com DTUI (2). O sumário dessas alterações e repercussões no trato urinário superior pode ser visto nas Figuras 7 e 8.

Figura 7 – Repercussão das alterações do trato urinário inferior sobre o trato urinário superior



Legenda: Os quadros marcados em azul representam as alterações possíveis de serem evidenciadas na US.

Fonte: A autora, 2023.

4.2 **Enurese e achados ultrassonográficos**

Não houve diferença estatisticamente significante na avalição dos achados ultrassonográfico de crianças com ENM e ENNM, corroborando mecanismos de sobreposição fisiopatológicos entre estas condições (70,71).

4.3 **Avaliação ultrassonográfica do diâmetro retal**

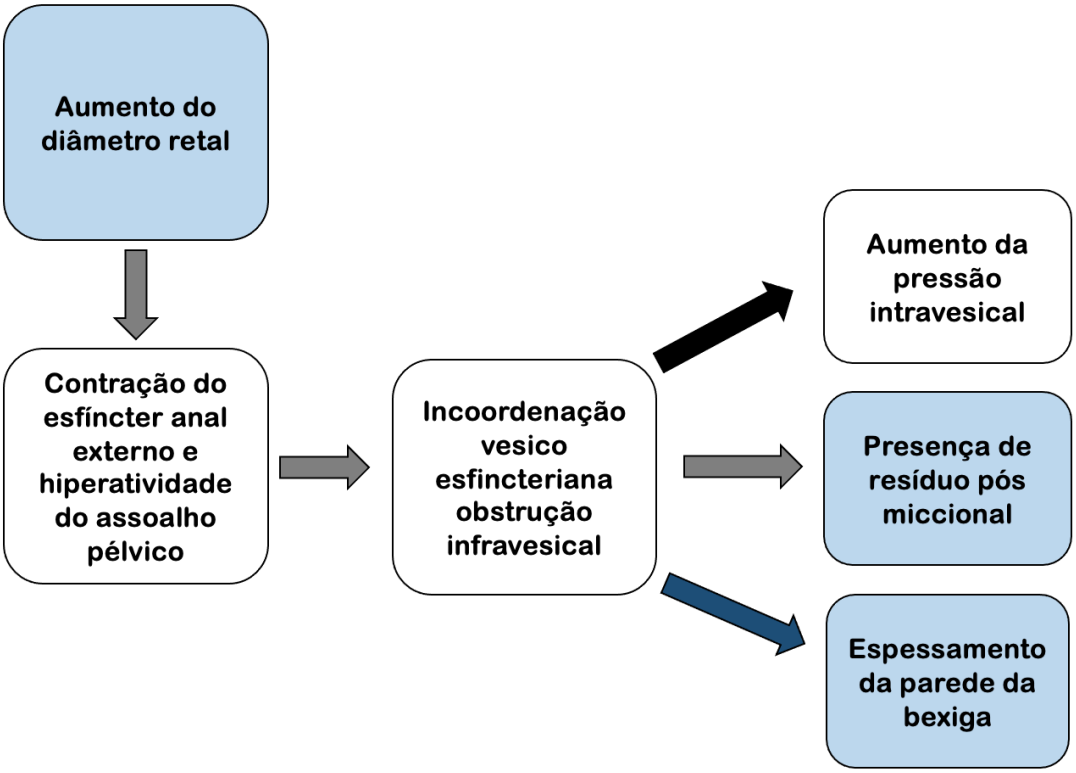
O diâmetro retal aumentado foi documentado em 71,42% da população estudada, com média de 3,53 cm nestes indivíduos. O diâmetro retal maior ou igual a 3,0 cm indica a presença de impactação fecal (58–61). Este achado corrobora a alta frequência da associação das disfunções vesical e intestinal (15,51,52,59–61,64,72).

Nosso estudo mostrou correlação forte entre diâmetro retal e capacidade vesical. Este achado se assemelha ao encontrado por Karaman et al., que ao avaliar 66 crianças constipadas ou não, evidenciaram uma relação linear entre capacidade vesical e diâmetro do retal dos seus pacientes (72). Joensson et al. avaliaram ultrassonograficamente 51 crianças com e sem constipação clínica e não encontraram relação entre o diâmetro retal e o volume vesical (60). A redução da capacidade vesical nas crianças com DTUI deve-se à presença de contração involuntária antes do volume de enchimento estimado para a idade, o que caracteriza a hiperatividade detrusora. O diâmetro retal aumentado causando a compressão da bexiga pode levar à hiperatividade detrusora e redução da capacidade vesical (33,49,73).

O diâmetro retal apresentou forte correlação com o espessamento da parede vesical tanto na fase pré como na pós-miccional. Ele apresentou também correlação moderada com resíduo pós-miccional. A distensão retal pode causar obstrução uretral ou da saída da bexiga, levando ao esvaziamento vesical incompleto (51). Adicionalmente, a contração involuntária do esfíncter anal externo e aumento da atividade da musculatura do assoalho pélvico secundárias à constipação intestinal e à distensão retal podem prejudicar o esvaziamento eficiente da bexiga (Figura 8) (48,51).

A piora dos sintomas urinários e recorrência da infecção urinária na presença da constipação, assim como a melhora da DTUI após a tratamento desta última são amplamente descritas na literatura (2,3,9,33). O tratamento da constipação é considerado hoje como a primeira etapa no tratamento da DVI. A avaliação da DVI prévia ao tratamento do RVU é recomendado do *guidelines* da *American Urological Association* publicado em 2010 (74). Estas correlações entre as alterações do trato urinário e o diâmetro retal nos achados ultrassonográficos ainda não haviam sido demonstradas anteriormente. Os achados do nosso estudo corroboram as recomendações descritas acima.

Figura 8 – Repercussão das alterações do trato urinário inferior sobre o trato urinário superior e da impactação retal sobre o trato urinário



Legenda: Os quadros marcados em azul representam as alterações possíveis de serem evidenciadas na Ultrassonografia funcional.
Fonte: A autora, 2023.

Além dos dados encontrados que corroboram a literatura, esse estudo apresentou também resultados inéditos pela associação de achados no exame do trato urinário inferior e superior, com a medida do diâmetro retal. Evidenciamos forte correlação entre o diâmetro retal alterado com a dilatação do bacinete pré ou pós-miccional, não descrita anteriormente.

Adicionalmente, demonstramos também forte correlação entre o diâmetro retal e a capacidade vesical, bem como com a espessura aumentada da parede vesical pré ou pós-miccional, o que corrobora a correlação da constipação com a disfunção do trato urinário inferior.

O estudo apresentou algumas limitações que são inerentes de um trabalho retrospectivo, com algumas informações faltantes no prontuário. O estudo foi realizado em centro único e todos os pacientes possuíam diagnóstico de DTUI, não houve grupo de comparação com pacientes saudáveis. Estudos futuros com acompanhamento prospectivo e inclusão de grupo com indivíduos saudáveis para comparação são necessários.

CONCLUSÕES

O presente trabalho mostrou a contribuição do exame de ultrassonografia funcional do trato urinário de acordo com protocolo apresentado, bem como a viabilidade de sua aplicação na rotina de um serviço de radiologia. A associação das disfunções vesical e intestinal foi demonstrada através da avaliação ultrassonográfica. Evidenciamos as implicações da disfunção do trato urinário inferior sobre o superior, assim como do aumento do diâmetro retal sobre os tratos urinários inferior e superior. Estudos futuros são necessários com a aplicação deste protocolo em outras populações, incluindo grupo de comparação com crianças saudáveis.

REFERÊNCIAS

1. Mota DM, Victora CG, Hallal PC. Investigação de disfunção miccional em uma amostra populacional de crianças de 3 a 9 anos. J Pediatr (Rio J). 2005;81(3):225–32.

2. Vaz GT, Vasconcelos MM, Oliveira EA, Ferreira AL, Magalhães PG, Silva FM, et al. Prevalence of lower urinary tract symptoms in school-age children. Pediatr Nephrol. 2012;27(4):597–603.

3. Vasconcelos MM de A, Lima EM, Vaz GB, Silva THS. Lower urinary tract dysfunction - a common diagnosis in the pediatrics practice. J Bras Nefrol [Internet]. 2013;35(1):57–64. Available at: http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/01012800.20130009

4. Filgueiras MFTF, Lima EM, Sanchez TM, Goulart EMA, Menezes AC, Pires CR. Bladder Dysfunction: Diagnosis with Dynamic US. Radiology [Internet]. maio de 2003;227(2):340–4. Available at: http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2272011872

5. Foxman B. Urinary tract infection syndromes. Occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden. Infect Dis Clin North Am [Internet]. 2014;28(1):1–13. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2013.09.003

6. de Azevedo RVM, Oliveira EA, Vasconcelos MM de A, de Castro BAC, Pereira FR, Duarte NFV, et al. Impact of an interdisciplinary approach in children and adolescents with lower urinary tract dysfunction (LUTD). J Bras Nefrol. 2014;36(4):451–9.

7. Machado VQ, Da Fonseca EMGO. Disfunção vesical e intestinal em crianças e adolescentes. Rev Hosp Univ Pedro Ernesto. 2016;15(2):146–54.

8. Chang SJ, Tsai LP, Hsu CK, Yang SS. Elevated postvoid residual urine volume predicting recurrence of urinary tract infections in toilet-trained children. Pediatr Nephrol. 2015;30(7):1131–7.

9. Trapp C, Pires CP, Fernandes JA. Distúrbios da micção em crianças. Bol Científico Pediatr. 2013;02(2):53–8.

10. Austin PF, Bauer SB, Bower W, Chase J, Franco I, Hoebeke P, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: Update report from the standardization committee of the International Children’s Continence Society. Neurourol Urodyn [Internet]. abril de 2016;35(4):471–81. Available at: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25772695

11. Izquierdo RM, Mialdea L, Martín-crespo R. Monográfico : Reflujo Vesicoureteral Correspondencia Complejo Hospitalario de Toledo. 2008;2:191–207.

12. Kuwertz-Bröking E, von Gontard A. Clinical management of nocturnal enuresis. Pediatr Nephrol. 2018;33(7):1145–54.

13. Tsai JD, Chang SJ, Lin CC, Yang SSD. Incomplete bladder emptying is associated with febrile urinary tract infections in infants. J Pediatr Urol [Internet]. 2014;10(6):1222–6. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.jpurol.2014.06.013

14. Buettcher M, Trueck J, Niederer-Loher A, Heininger U, Agyeman P, Asner S, et al. Swiss consensus recommendations on urinary tract infections in children. Eur J Pediatr. 2021;180(3):663–74.

15. Klijn AJ, Asselman M, Vijverberg MAW, Dik P, De Jong TPVM. The diameter of the rectum on ultrasonography as a diagnostic tool for constipation in children with dysfunctional voiding. J Urol. 2004;172(5 I):1986–8.

16. Marzullo-Zucchet L, March-Villalba JA, Domínguez Hinarejos C, Polo Rodrigo A, Serrano-Durbá A, Boronat Tormo F. Usefulness of the classification of urinary dysfunction for the prognosis of the first endoscopic treatment of vesicoureteral reflux in children over the age of 3. Actas Urológicas Españolas (English Ed [Internet]. 2019;43(4):212–9. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.acuroe.2019.03.003

17. Nascimento FJ. DISFUNÇÃO MICCIONAL [Internet]. 2020. p. 2020. Available at: http://incontinenciaurinariabcs.org/2017/05/30/disfuncao-miccional

18. Lebl A, Fagundes SN, Koch VHK. Clinical course of a cohort of children with non-neurogenic daytime urinary incontinence symptoms followed at a tertiary center. J Pediatr (Versão em Port [Internet]. 2016;92(2):129–35. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedp.2015.04.009

19. Schewe J, Brands FH, Pannek J. Voiding dysfunction in children: Role of urodynamic studies. Urol Int. 2002;69(4):297–301.

20. Roberts KB, Downs SM, Finnell SME, Hellerstein S, Shortliffe LD, Wald ER, et al. Urinary tract infection: Clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. Pediatrics. 2011;128(3):595–610.

21. Franco I. Functional Bladder Problems in Children. Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. Pediatr Clin North Am [Internet]. 2012;59(4):783–817. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.pcl.2012.05.007

22. Newman DK. Conservative management of urinary incontinence in women. Prim Care Update Ob Gyns. 2001;8(4):153–62.

23. Van Batavia JP, Combs AJ. The Role of Non-invasive Testing in Evaluation and Diagnosis of Pediatric Lower Urinary Tract Dysfunction. Curr Urol Rep. 2018;19(5).

24. Acosta J, López E, Olvera GI, Ortega R. Functional bladder capacity by ultrasound in patients with monosymptomatic primary enuresis. Rev Chil Pediatr. 2017;88(5):608–13.

25. Müller L, Jacobsson B, Mårild S, Hellström M. Detrusor thickness in healthy children assessed by a standardized ultrasound method. J Urol. 2001;166(6):2364–7.

26. Hoebeke P, Bower W, Combs A, De Jong T, Yang S. Diagnostic Evaluation of Children With Daytime Incontinence. J Urol [Internet]. 2010;183(2):699–703. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2009.10.038

27. Silva JAF, Gonsalves MDCD, Saverio AP, Oliveira IC, Carrerette FB, Damio R. Lower urinary tract dysfunction and ultrasound assessment of bladder wall thickness in children with cerebral palsy. Urology [Internet]. 2010;76(4):942–5. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.urology.2010.04.005

28. Fonseca E. Avaliação urodinâmica não invasiva. Rev Bras Med [Internet]. 2013;49(January):98–111. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Eliane-Fonseca/publication/272830721_Avaliacao_urodinamica_nao_invasiva_Non-invasive_urodynamic_evaluation/links/56a2b50e08aeef24c585fba5/Avaliacao-urodinamica-nao-invasiva-Non-invasive-urodynamic-evaluation.pdf

29. Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJM, Radmayr C, et al. Urinary tract infections in children: EAU/ESPU guidelines. Eur Urol. 2015;67(3):546–58.

30. Ammenti A, Alberici I, Brugnara M, Chimenz R, Guarino S, La Manna A, et al. Updated Italian recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up of the first febrile urinary tract infection in young children. Acta Paediatr Int J Paediatr. 2020;109(2):236–47.

31. Yeung CK, Sreedhar B, Leung VT, Metreweli C. Ultrasound bladder measurements in patients with primary nocturnal enuresis: A urodynamic and treatment outcome correlation. J Urol. 2004;171(6 II):2589–94.

32. Calado A, Rondon A V., Netto JMB, Bresolin NL, Martins R, Junior UB. Uropediatria - Guia Para Pediatras. Soc Bras Pediatr. 2020;526.

33. Yang S, Chua ME, Bauer S, Wright A, Brandström P, Hoebeke P, et al. Diagnosis and management of bladder bowel dysfunction in children with urinary tract infections: a position statement from the International Children's Continence Society. Pediatr Nephrol. 2018;33(12):2207–19.

34. Schroeder R, de Mooij K, Groen L, Dik P, Kuijper C, Klijn A, et al. Static and dynamic ultrasound imaging to visualize the bladder, bladder neck, urethra, and pelvic floor in children with daytime incontinence. Front Pediatr. 2017;5(November):1–5.

35. Su D, Shen Q, Zhai Y, Chen J, Rao J, Miao Q, et al. Risk factors for breakthrough urinary tract infection in children with vesicoureteral reflux receiving continuous antibiotic prophylaxis. Transl Pediatr. 2022;11(1):1–9.

36. Özen MA, Taşdemir M, Aygün MS, Necef I, Aydın E, Bilge I, et al. Is there a unique symptom in lower urinary tract dysfunction in children? LUTS Low Urin Tract Symptoms. 2021;13(2):264–70.

37. Chang S-J, Chiang I-N, Hsieh C-H, Lin C-D, Yang SS-D. Age- and gender-specific nomograms for single and dual post-void residual urine in healthy children. Neurourol

Urodyn. setembro de 2013;32(7):1014–8.

38. Oelke M. International consultation on incontinence-research society (ICI-RS) report on non-invasive urodynamics: The need of standardization of ultrasound bladder and detrusor wall thickness measurements to quantify bladder wall hypertrophy. Neurourol Urodyn [Internet]. abril de 2010;29(4):634–9. Available at: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nau.20834

39. Sakalis VI, Sfiggas V, Vouros I, Salpiggidis G, Papathanasiou A, Apostolidis A. Subtle errors of bladder wall thickness measurement have a significant impact on the calculation of ultrasound-estimated bladder weight. A pilot study. Med Ultrason. 2018;20(3):292–7.

40. Tessi C, Burek CM, Sager C, Szklarz MT, Vásquez M, López Imizcoz F, et al. Bladder Volume Assessment in Pediatric Patients With Neurogenic Bladder: Is Ultrasound an Accurate Method? Urology. 2021;147:250–5.

41. Rakowska-Silska M, Jobs K, Paturej A, Kalicki B. Voiding Disorders in Pediatrician's Practice. Clin Med Insights Pediatr. 2020;14(Figure 1):117955652097503.

42. Azevedo de Almeida V, Gonçalves RP, Morya E, Cavalcanti Simas LE, Rodrigues Arrais NM, Lisboa LL, et al. Evaluation of bladder and bowel functions in children with microcephaly and congenital zika syndrome. J Pediatr Urol. 2021;17(5):733.e1-733.e8.

43. Akkus Z, Kim BH, Nayak R, Gregory A, Alizad A, Fatemi M. Fully automated segmentation of bladder sac and measurement of detrusor wall thickness from transabdominal ultrasound images. Sensors (Switzerland). 2020;20(15):1–11.

44. Adegbehingbe OO, Ayoola O, Soyoye D, Adegbehingbe A. Urinary bladder wall thickness in type 2 diabetes mellitus patients. J Ultrason. 2022;22(88):12–20.

45. Fuyama M, Ikeda H, Oyake C, Onuki Y, Watanabe T, Isoyama K. Clinical features of, and association of bladder ultrasound and uroflowmetry with, overactive bladder recovery period in children. Pediatr Int. 2018;60(6):569–75.

46. Eze B, Mbaeri T, Orakwe J. Anterior bladder wall thickness, post-void urine residue, and bladder emptying efficiency as indicators of bladder dysfunction in Nigerian men with benign prostatic hyperplasia. Niger J Clin Pract [Internet]. 2020;23(9):1215. Available at: http://www.njcponline.com/text.asp?2020/23/9/1215/294688

47. De Nunzio C, Lombardo R, Cicione A, Trucchi A, Carter S, Tema G, et al. The role of bladder wall thickness in the evaluation of detrusor underactivity: Development of a clinical nomogram. Neurourol Urodyn. 2020;39(4):1115–23.

48. Mason MD, Ching CB, Clayton DB, Thomas JC, Pope JC, Adams MC, et al. Diagnosis of constipation does not correlate with trans-abdominal ultrasound of rectal distention. J Pediatr Urol. 2015;11(3):146.e1-146.e4.

49. Queiroz Machado V, Monteiro A, Peçanha A, Garcez da Fonseca E. Slow transit

constipation and lower urinary tract dysfunction. J Pediatr Urol [Internet]. dezembro de 2015;11(6):357.e1-357.e5. Available at: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1477513115002776

50. Blethyn AJ, Jenkins HR, Roberts R, Verrier Jones K. Radiological evidence of constipation in urinary tract infection. Arch Dis Child. 1995;73(6):534–5.

51. Jansson E, Nevéus T. Rectal diameter assessment in enuretic children—exploring the association between constipation and bladder function. Ups J Med Sci [Internet]. 2018;123(3):179–82. Available at: https://doi.org/10.1080/03009734.2018.1488778

52. Eid AA, Badawy H, Elmissiry M, Foad A, Ebada M, Koraitim A. Prospective evaluation of the management of bowel dysfunction in children with neuropathic lower urinary tract dysfunction and its effect on bladder dynamics. J Pediatr Surg [Internet]. 2019;54(4):805–8. Available at: https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.12.015

53. Aguiar LM, Franco I. Bladder Bowel Dysfunction. Urol Clin North Am [Internet]. 2018;45(4):633–40. Available at: https://doi.org/10.1016/j.ucl.2018.06.010

54. Ha EK, Jang H, Jeong SJ. Therapeutic response for functional abdominal pain in children with occult constipation: Laxatives versus prokinetic drugs. J Korean Med Sci. 2017;32(1):102–7.

55. Motta MEFA, Silva GAP da. Signs and symptoms associated with chronic constipation. J Pediatr (Rio J). 2000;76(3):222–6.

56. Bigélli RHM, Fernandes MIM, Galvão LC. Constipação intestinal na criança. Medicina (B Aires). 2004;37(1–2):65–75.

57. Marcia A, Fantoni R. Constipação funcional em crianças. 2018;

58. Singh SJ, Gibbons NJ, Vincent M V., Sithole J, Nwokoma NJ, Alagarswami K V. Use of pelvic ultrasound in the diagnosis of megarectum in children with constipation. J Pediatr Surg. 2005;40(12):1941–4.

59. Bijoś A, Czerwionka-Szaflarska M, Mazur A, Romañczuk W. The usefulness of ultrasound examination of the bowel as a method of assessment of functional chronic constipation in children. Pediatr Radiol. 2007;37(12):1247–52.

60. Joensson IM, Siggaard C, Rittig S, Hagstroem S, Djurhuus JC. Transabdominal Ultrasound of Rectum as a Diagnostic Tool in Childhood Constipation. J Urol. 2008;179(5):1997–2002.

61. Hatori R, Tomomasa T, Ishige T, Tatsuki M, Arakawa H. Fecal retention in childhood: Evaluation on ultrasonography. Pediatr Int. 2017;59(4):462–6.

62. Motta MEF. Constipaçäo intestinal crônica funcional na infância: diagnóstico e prevalência em uma comunidade de baixa renda. J pediatr (Rio J). 1998;74:451–4.

63. Modin L, Dalby K, Walsted A-M, Jakobsen M. Transabdominal ultrasound

measurement of rectal diameter is dependent on time to defecation in constipated children. J Paediatr Child Health. setembro de 2015;51(9):875–80.

64. Momeni M, Momen-Gharibvand M, Kulouee N, Javaherizadeh H. Ultrasonography in determining the rectal diameter and rectal wall thickness in children with and without constipation: A case-control study. Arq Gastroenterol. 2019;56(1):84–7.

65. Boavontura Andro S, Rodriguez TN, Moraes-Filho JPP. Constipa????o intestinal. Rev Bras Med. 2000;57(SPEC.ISS.):53–63.

66. Lakshminarayanan B, Kufeji D, Clayden G. A new ultrasound scoring system for assessing the severity of constipation in children. Pediatr Surg Int. 2008;24(12):1379–84.

67. Brusciano L, Limongelli P, Pescatori M, Napolitano V, Gagliardi G, Maffettone V, et al. Ultrasonographic patterns in patients with obstructed defaecation. Int J Colorectal Dis. 2007;22(8):969–77.

68. Moylan S, Armstrong J, Diaz-Saldano D, Saker M, Yerkes EB, Lindgren BW. Are abdominal x-rays a reliable way to assess for constipation? J Urol [Internet]. 2010;184(4 SUPPL.):1692–8. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2010.05.054

69. Ramamurthy HR, Kanitkar M. Non invasive urodynamic assessment in children-are they reliable? validation of non-invasive urodynamics in children with functional voiding disorders. Indian J Pediatr. 2010;77(12):1400–4.

70. Fonseca EG, Bordallo APN, Garcia PK, Munhoz C, Silva CP. Lower urinary tract symptoms in enuretic and nonenuretic children. J Urol [Internet]. 2009;182(4 SUPPL.):1978–83. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2009.04.083

71. Nevéus T. Nocturnal enuresis-theoretic background and practical guidelines. Pediatr Nephrol. 2011;26(8):1207–14.

72. Karaman A, Ramadan SU, Karaman I, Gökharman D, Erdoğan D, Kacar M, et al. Diagnosis and follow-up in constipated children: Should we use ultrasound? J Pediatr Surg. 2010;45(9):1849–55.

73. Nevéus T. Pathogenesis of enuresis: Towards a new understanding. Int J Urol. 2017;24(3):174–82.

74. Peters CA, Skoog SJ, Arant BS, Copp HL, Elder JS, Hudson RG, et al. Summary of the AUA guideline on management of primary vesicoureteral reflux in children. J Urol [Internet]. 2010;184(3):1134–44. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2010.05.065

ANEXO – Aprovação do Comitê de Ética

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA DA DISFUNÇÃO VESICAL E INTESTINAL NA INFÂNCIA: COMPARANDO O EXAME CONVENCIONAL COM A AVALIAÇÃO FUNCIONAL
Pesquisador Responsável: Eliane Maria Garcez Oliveira da Fonseca
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 20235519.2.0000.5259
Submetido em: 07/08/2019
Instituição Proponente: Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

PLATAFORMA BRASIL COORDENADOR PLATAFORMA BRASIL

Comprovante de Recepção: PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1357590

UERJ - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PEDRO ERNESTO/ UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO POR ULTRASSONOGRAFIA DA DISFUNÇÃO VESICAL E INTESTINAL NA INFÂNCIA: COMPARANDO O EXAME CONVENCIONAL COM A AVALIAÇÃO FUNCIONAL
Pesquisador: Eliane Maria Garcez Oliveira da Fonseca
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 20235519.2.0000.5259
Instituição Proponente: Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.657.782

Apresentação do Projeto:
No projeto está descrito que:
"A disfunção do trato urinário inferior é um distúrbio frequente na infância acometendo entre 20 a 30% das crianças em idade escolar. A associação de constipação intestinal (CI) com a disfunção do trato urinário inferior (DTUI) denomina-se Disfunção Vesical e Intestinal e engloba disfunção do trato urinário inferior com sintomas de urgência, incontinência urinárias, infecções urinárias de
repetição, refluxo vesico ureteral, micção infrequente e constipação intestinal. O tratamento dos sintomas urinários, sem a abordagem concomitante da constipação, não apresentava resultados satisfatórios. A ultrassonografia (US) de rins e vias urinárias é um dos principais exames utilizados na avaliação das crianças com distúrbios do trato urinário. A US tem a vantagem de ser não invasiva, não utilizar de radiação ionizante, ser de fácil aceitação pelas crianças e reprodutibilidade do método. No entanto, o US convencional privilegia a avaliação morfológica, não fornecendo informações
funcionais ou dinâmicas do trato urinário inferior. Com o atual conhecimento da importância das alterações funcionais nos quadros de infecção urinária recorrente e incontinência, bem como da interação vesical e intestinal, uma nova abordagem se faz necessária. No protocolo do US funcional é realizado o estudo conjunto do trato urinário e do compartimento retal. O exame feito em dois tempos, antes e após a micção, sem aumentar significativamente a sua duração,

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **E-mail:** cep.hupe.interno@gmail.com

poupando a criança de diversas idas ao hospital e facilitando a decisão terapêutica. Esta avaliação simultânea em um único exame foi pouco estudada e descrita na literatura mundial. Considerando-se a possibilidade de uma maior detecção de alterações oferecida no US funcional associada à facilidade e praticidade técnica, este estudo tem como objetivo avaliar a técnica da ultrassonografia funcional para o estudo das possíveis alterações de função dos tratos urinário e intestinal em crianças e adolescentes com DTUI, comparando com os achados da US convencional".

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo Primário apresentado foi:

"Avaliar a técnica da ultrassonografia funcional para o estudo por imagem das possíveis alterações de função dos tratos urinário e intestinal em crianças e adolescentes com disfunção do trato urinário inferior, comparar com os achados da US convencional, avaliando a relevância dos achados somados, de acordo com a apresentação clínica do paciente".

E como objetivos Secundários:

"1. Descrever a técnica da ultrassonografia funcional para a avaliação da disfunção vesical na infância.

2. Avaliar a viabilidade da realização da ultrassonografia funcional de rins e vias urinárias dentro da agenda regular de um hospital terciário inserido no SUS.

3. Comparar os achados da ultrassonografia funcional de rins e trato urinário com os da convencional.

4. Correlacionar os achados clínicos com os achados ultrassonográficos na DVI.

5. Avaliar a relação entre o diâmetro do reto e as alterações no trato urinário".

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos e benefícios os autores apontam:

"Riscos:

A pesquisa não oferece riscos às crianças participantes, uma vez que a ultrassonografia é um exame indolor, não invasivo e isento de radiação".

"Benefícios:

Quanto aos benefícios, acredita-se que os possíveis resultados possam auxiliar no entendimento da condição clínica em questão, sendo eficiente na informação, aceitação diagnóstica e melhor

acompanhamento evolutivo do paciente".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está apresentada de forma adequada.

Foi solicitada a dispensa do TCLE por tratar-se de estudo observacional retrospectivo sem intervenções a pacientes, conforme descrito a seguir:

Por se tratar de um estudo observacional, que se vale do uso de fontes de dados secundários de exames clínicos e ultrassonográficos feitos, de acordo com o descrito na literatura, desde o ano de 2014, não é possível o recrutamento e acesso retroativo a esses pacientes, para que seja aplicado o TCLE.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos forma apresentados, estando definido que os custos serão suportados pela equipe de pesquisa.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto e à luz da Resolução CNS nº466/2012, a Notificação sobre o Envio de Relatório Final pode ser enquadrada na categoria – APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Em consonância com a resolução CNS 466/12 e a Norma Operacional CNS 001/13, o CEP recomenda ao Pesquisador: Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e no termo de consentimento livre e esclarecido, para análise das mudanças; Informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa; O Comitê de Ética solicita a V. Sª., que encaminhe relatórios parciais de andamento a cada 06 (seis) Meses da pesquisa e ao término, encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto; Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1357590.pdf	07/08/2019 19:42:59		Aceito
Outros	cepHUPE.pdf	07/08/2019 19:42:29	DESIREE LOUISE SOUZA SANTOS BATISTA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_US.pdf	22/05/2019 19:15:43	Eliane Maria Garcez Oliveira da Fonseca	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoplataforma.pdf	15/05/2019 21:37:02	DESIREE LOUISE SOUZA SANTOS BATISTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEpesquisa.pdf	15/05/2019 21:35:18	DESIREE LOUISE SOUZA SANTOS BATISTA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTOpesquisa.pdf	15/05/2019 21:33:31	DESIREE LOUISE SOUZA SANTOS BATISTA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMApesquisa.pdf	15/05/2019 21:31:42	DESIREE LOUISE SOUZA SANTOS BATISTA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 23 de Outubro de 2019

Assinado por:
WILLE OIGMAN
(Coordenador(a))