



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE
UROFLUXOMETRIA E ELETROMIOGRAFIA EM
CRIANÇAS DE 5 A 7 ANOS SEM DISFUNÇÃO DO
TRATO URINÁRIO INFERIOR**

Dissertação de Mestrado

Humberto França Ferraz de Oliveira

Salvador – Bahia
Brasil
2012



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE
UROFLUXOMETRIA E ELETROMIOGRAFIA EM
CRIANÇAS DE 5 A 7 ANOS SEM DISFUNÇÃO DO
TRATO URINÁRIO INFERIOR**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para obtenção do título de Mestre em Medicina

Autor: Humberto França Ferraz de Oliveira

Orientador: Ubirajara Oliveira Barroso Junio

Salvador – Bahia
Brasil
2012

Ficha Catalográfica elaborada pela
Biblioteca da EBMSP

O48 Oliveira, Humberto França Ferraz de.
Concordância entre urofluxometria e eletromiografia em crianças de 5 a 7
anos sem disfunção do trato urinário inferior. / Humberto França Ferraz de
Oliveira. – Salvador: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. 2012.

65 f.

Dissertação (Mestrado em Medicina e Saúde Humana) – Escola
Bahiana de Medicina e Saúde Pública. 2012.

Orientação: Prof^o. Dr^o. Ubirajara Oliveira Barroso Junior.

1. Urofluxometria. 2. Eletromiografia. 3. Disfunção miccional.
4. Criança. 5. Concordância. I. Título.

CDU: 616.63-053.2



AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE UROFLOXOMETRIA E
ELETROMIOGRAFIA EM CRIANÇAS DE CINCO A SETE ANOS SEM
DISFUNÇÃO DO TRATO URINÁRIO INFERIOR

Humberto França Ferraz de Oliveira

Folha de Aprovação

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Bruno Leslie

Profa. Dra. Patrícia Lordelo

Prof. Dr. Márcio Josbete

DEDICATÓRIA

Dedico especialmente a minha esposa Viviane, eterna companheira, pesquisadora e grande incentivadora do meu engajamento na vida acadêmica. Aos meus pais, sempre presentes em todos momentos de minha formação.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

FUNDAÇÃO BAHIANA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS

CENTRO DE DISFUNÇÃO MICCIONAL NA INFÂNCIA - CEDIMI

FONTES DE FINANCIAMENTO

Foi utilizado Urofluxometro com Eletromiografia do CEDIMI, doado a instituição pela Laborie Medical. Os eletrodos e demais materiais de consumo foram financiados pelo mestrando.

EQUIPE

Humberto França Ferraz de Oliveira, Mestrando.

Ubirajara Barroso Junior, Orientador.

Lycia Pedral Sampaio, Estudante de medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, participou da coleta de dados.

Daniela Minas, Fisioterapeuta da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, participou da coleta de dados.

Juliana Menezes, Fisioterapeuta da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, participou da coleta de dados.

AGRADECIMENTOS

1. Crianças e familiares envolvidos na coleta dos dados, que permitiram a execução deste trabalho.
2. Escola Carlos Murion.
3. Escola Virgen De La Almudena.
4. Escola Creche Municipal da Paróquia da Vitória.
5. Equipe Multidisciplinar do CEDIMI (Centro de Disfunção Miccional na Infância).

ÍNDICE

Lista de Figuras _____	10
Lista de Tabelas _____	11
Lista de Abreviaturas _____	12
RESUMO _____	13
I. INTRODUÇÃO _____	14
II. REVISÃO DE LITERATURA _____	16
II.1. Urofluxometria _____	16
II.2. Urofluxometria com eletromiografia _____	24
II.3. Capacidade vesical _____	29
II.4. Escore DVSS (Toronto) _____	31
III. HIPÓTESE _____	33
IV. OBJETIVOS _____	34
V. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS _____	35
VI. RESULTADOS _____	39
VI.1. Dados demográficos _____	39
VI.2. Urofluxometria _____	40
VI.3. Eletromiografia _____	41
VI.4. Urofluxometria com eletromiografia _____	43
VI.5. Correlação entre volume versus superfície corpórea e fluxo versus medidas antropométricas _____	44
VII. DISCUSSÃO _____	47
VIII. LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS DO ESTUDO _____	52
IX. CONCLUSÕES _____	53

	IX
X. SUMMARY _____	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	55
ANEXOS _____	60
ANEXO 1. Modelo de questionário _____	60
ANEXO 2. Questionário DVSS (Toronto) _____	62
ANEXO 3. Ofício do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do FBDC _____	63
ANEXO 4. Termo de consentimento livre e esclarecido _____	64

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Formato das curvas de urofluxometria. A. Sino, B. Intermitente, C. Staccato, D. Platô _____ 36
- Figura 2.** Exemplos de urofluxometria com eletromiografia. A. Fluxo intermitente com atividade EMG presente, B. Curva em staccato sem atividade EMG, C. Curva em sino com atividade EMG presente, D. Curva em platô sem atividade EMG _____ 37
- Figura 3.** Distribuição dos formatos de curva de urofluxometria _____ 41
- Figura 4.** Correlação entre volume urinado e fluxo máximo, em ambos os sexos(A), no sexo masculino(B) e no feminino(C) _____ 45
- Figura 5.** Correlação entre dados antropométricos e fluxo máximo / volume urinado. A. Peso versus fluxo máximo; B. Altura versus fluxo máximo; C. Superfície corpórea(BSA) versus fluxo máximo; D. Superfície corpórea(BSA) versus volume urinado _____ 46

LISTA DE TABELAS

Tabelas 1. Características clínicas da população _____	39
Tabelas 2. Quantificação do fluxo urinário de acordo com o sexo _____	40
Tabelas 3. Correlação entre o resultado da EMG perineal entre o primeiro e o segundo exame _____	42
Tabelas 4. Relação entre atividade eletromiográfica abdominal e perineal _____	42
Tabelas 5. Padrão de curva urofluxométrica versus atividade eletromiográfica _____	43
Tabelas 6. Atividade eletromiográfica abdominal versus formato da curva na urofluxometria _____	44
Tabelas 7. Correlação entre fluxo urinário máximo e dados antropométricos _____	46

LISTA DE ABREVIATURAS

DTUI – Disfunção do trato urinário inferior

EMG - Eletromiografia

ICCS – International Children Continence Society

Qmax – Fluxo máximo

STUI – Sintomas do trato urinário inferior

BSA – Superfície corpórea

DVSS – Dysfunctional Voiding Score Symptons

I. RESUMO

AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE UROFLOXOMETRIA E ELETROMIOGRAFIA EM CRIANÇAS DE CINCO A SETE ANOS SEM DISFUNÇÃO DO TRATO URINÁRIO INFERIOR

Introdução: A International Children Continence Society recomenda para avaliação de disfunção miccional na infância (DTUI) a realização de urofluxometria associada à eletromiografia, porém isso é baseado em poucas evidências. O objetivo deste estudo é avaliar a concordância entre urofluxometria e eletromiografia e sugerir valores normais de fluxo máximo (Q_{max}) para urofluxometria em crianças de 5 a 7 anos sem DTUI. **Métodos:** Foram incluídas no estudo crianças com idade variando de 05 a 07 anos, com escore DVSS inferior a 06 para o sexo feminino e inferior a 09 para o sexo masculino. Foram excluídas do estudo crianças com doenças neurológicas e com alterações anatômicas do trato urinário. As crianças realizaram 02 exames dentro do ambiente escolar onde foi instalado o urofluxômetro. A curva em sino foi definida como normal, enquanto eletromiografia normal foi aquela com ausência de atividade perineal durante micção. A concordância entre os exames foi avaliada pelo coeficiente Kappa. **Resultados:** Foi avaliado um total de 89 crianças, 42 meninos e 47 meninas, totalizando 178 exames de urofluxometria, dos quais 143 foram válidos para avaliação de fluxometria com eletromiografia. A curva em sino ocorreu em 108 exames (75.5%), e eletromiografia normal em 104 exames (72.72%). Os exames concordaram em 67.83%, porém com coeficiente Kappa de 0.162. O Q_{max} variou de 14,98-16.47ml/s(IC 95%), sendo que para os meninos a equação de regressão seria $Q_{max} = 11 + \text{volume} \times 0,02$ e para as meninas $Q_{max} = 13 + \text{volume} \times 0,02$ e o fluxo médio foi 8,17-9,01(IC95%). **Conclusão:** Houve baixa concordância entre os exames de eletromiografia e urofluxometria em crianças com idade entre 5 e 7 anos não portadoras de DTUI. Estabeleceu-se um valor normal de Q_{Max} para essa faixa etária.

Palavras-chave: 1. Urofluxometria; 2. Eletromiografia; 3. Criança; 4. Concordância; 5. Disfunção miccional.

II. INTRODUÇÃO

A aquisição do controle miccional durante a infância é resultado de um processo complexo e multifatorial que envolve aspectos neurológicos, anatômicos, culturais e emocionais. Estima-se que aos cinco anos 85% das crianças têm controle miccional completo (1). As demais podem apresentar disfunção do trato urinário inferior (DTUI), que corresponde aos distúrbios miccionais em crianças neurologicamente normais que completaram seu treinamento miccional. Para avaliar DTUI na infância pode ser utilizado estudo urodinâmico que inclui a urofluxometria, a eletromiografia, a cistometria e estudo de fluxo-pressão, sendo os dois primeiros métodos não invasivos de avaliação do trato urinário inferior.

A urofluxometria é o método mais indicado na avaliação inicial e pós-tratamento da DTUI, pois é o mais simples e menos invasivo dos estudos urodinâmicos (2). É realizado numa cadeira semelhante a um vaso sanitário, acoplada a um urofluxômetro que fornecerá várias medidas do fluxo urinário (Qmax, tempo até o Qmax, tempo de fluxo, média de fluxo e volume urinado) a partir de uma curva do volume urinário versus tempo. Entretanto, esse exame não avalia a função muscular da bexiga, e nem a atividade muscular abdominoperineal e esfinteriana, o que pode ser investigado pela eletromiografia (EMG) (2, 3). Esse último exame registra a atividade muscular durante a micção que normalmente deve estar ausente. Contudo, na eletromiografia podem ocorrer possíveis interferências que geram artefatos na interpretação do exame. A International Children Continence Society (ICCS) recomenda que a EMG seja realizada conjuntamente à urofluxometria, pois auxiliaria na interpretação desta. Contudo isso tem sido contestado por outros autores, que não têm encontrado correlação entre a urofluxometria e a EMG(2).

Existem diversos estudos determinando valores de normalidade para o exame urofluxométrico em crianças (4-7). Todavia abrangem uma faixa etária muito ampla, com grande variação nos valores de normalidade, o que dificulta sua aplicação prática. Nosso

objetivo é obter padrões de normalidade e avaliar a concordância entre os dados de urofluxometria e eletromiografia em crianças normais com idade entre 5 e 7 anos. A opção por esta faixa etária foi pela cobrança que é feita para a continência urinária nesta idade, com a necessidade de avaliação complementar, além de ser uma recomendação da ICCS que crianças com perdas urinárias a partir de cinco anos devem ser avaliadas. A intervenção precoce em casos patológicos trará melhores resultados.

III. REVISÃO DE LITERATURA

III.1. UROFLUXOMETRIA

O primeiro urofluxômetro foi desenvolvido por *Rehfish* em 1897 e por *Grönvall* em 1925. Desde então diversas melhorias e princípios foram elaborados, cada um afirmando ter acurácia suficiente para o uso na prática médica. Seu uso clínico ganhou maior importância a partir dos trabalhos de Drake em 1948(8). Todavia eram necessários estudos que determinassem os valores normais nestes exames, para sua aplicabilidade clínica.

Kaufman et al (1957) relataram 2000 exames em crianças normais e com patologias urinárias(9). Ele afirmou nesta ocasião que o volume urinado mínimo de 150 ml era necessário para uma acurácia satisfatória em crianças. Todavia este volume urinado fixo não é possível de ser obtido em crianças com faixa etária ampla e diferentes dados antropométricos. Além disso, a avaliação conjunta de crianças portadoras ou não de disfunção miccional não se presta a determinar padrões de normalidade. O fluxo máximo normal em crianças de 4 a 13 anos por ele descrito está entre 13-26 ml/s. Outra de suas considerações é que o fluxo máximo (Qmax) se mantém constante em exames posteriores tanto normais quanto patológicos. Esse autor indica a urofluxometria na pesquisa de obstruções infravesicais congênitas em crianças, bexiga neurogênica e estenose uretral.

Em 1959, *Scott et al* estudaram em 78 crianças do sexo masculino com idade entre 4-12 anos o volume total, fluxo médio e Qmax (10). Foi realizada uma média de três exames por criança e posteriormente as crianças foram divididas por idade, altura e superfície corporal. Quando os dados foram avaliados os autores encontraram uma relação positiva entre o volume urinado e o fluxo. Eles afirmaram que exames com volume urinado abaixo de 100ml não eram confiáveis, e que dois fluxos com volume acima desse valor parecem ser indicativos do fluxo urinário da criança. Foram encontradas também uma relação pobre entre

a idade e o fluxo máximo, forte entre a altura e o Q_{max} e mais forte ainda entre a superfície corporal e o Q_{max} . Foram medidos neste estudo fluxos máximos de 8 a 29 ml/s.

Em 1982, *Toguri et al* estudaram 1014 crianças de 3 até 17 anos sem problemas renais, urológicos ou neurológicos no intuito de criar um nomograma do fluxo urinário (7). Os autores não encontraram diferença nos resultados da urofluxometria comparando sexo masculino e feminino, mas foi notada diferença nos volumes urinados entre os gêneros.

Jensen et al (1983) estudaram 205 crianças de escolas e jardins de infância, resultando em 337 exames realizados de forma espontânea pelas crianças(5). O urofluxômetro foi instalado no banheiro para que, de acordo com a procura, fosse utilizado e assim o estudo realizado de forma mais fisiológica. Como o estudo avaliava crianças com micção espontânea o autor escolheu por considerar volumes miccionais acima de 20 ml e todas as curvas resultantes. Para avaliação dos dados as crianças foram divididas por sexo e idade. Nos exames foi registrado o Q_{max} , o tempo até o Q_{max} , o tempo de micção e o padrão da curva que foi dividido em adulto, platô (fluxo variando menos de 1ml/s por ao menos 4 segundos), fracionado (curva ondulada alcançando a linha de base diversas vezes por ao menos 15s, o que hoje seria considerado intermitente) ou intermitente (curva ondulada que não alcança a linha de base por ao menos 15s, atualmente conhecido com “staccato”). Na avaliação dos dados, os autores relataram que em estudos repetidos do fluxo em uma criança o padrão da curva tenderia a se repetir. Foi encontrado também o Q_{max} , tempo até o Q_{max} e tempo de micção aumentam com o aumento do volume urinado. Outro dado relevante foi que garotas produzem curvas mais altas, com pico mais distinto, atingindo Q_{max} mais rapidamente e volumes maiores que garotos. Na avaliação do padrão da curva do fluxo mais ou menos 90% das crianças tiveram curvas classificadas como do tipo adulto, em sino, não havendo tendência a outros tipos nas crianças mais jovens. Este é o trabalho com maior frequência de curva em sino. Com relação ao volume urinado cerca de 50% das crianças tinham volumes

abaixo de 100ml. Neste estudo os resultados não são divididos por grupos etários ou dados antropométricos.

Em 1984, *Griffiths et al* estudaram 210 crianças de 2 a 15 anos (média de 8,3) sem anormalidades no trato urinário inferior, sem cistometria recente e com um ou mais exames de urofluxometria realizados. O intuito era identificar a importância da urofluxometria na investigação urodinâmica em crianças (11). Todos os volumes urinados foram considerados neste estudo e o padrão da curva de fluxo foi descrito como normal, “borderline” ou anormal. Se a curva fosse avaliada como anormal, o avaliador tentava identificar a causa da anormalidade (anatômica, hiperatividade uretral, contração não inibida do detrusor ou esforço abdominal) interpretando apenas a curva. Após essa avaliação era então realizada a cistometria na tentativa de firmar o diagnóstico. Na comparação dos diagnósticos com a fluxometria e com a cistometria se encontrou uma concordância significativa em quase todos os casos, porém em oito vezes a interpretação da urofluxometria foi normal e o resultado da cistometria foi anormal, e ao todo houve uma discordância de 10% dos resultados. Os autores mostram também que, apenas com a urofluxometria, foi incapaz de distinguir anomalias anatômicas das disfunções miccionais e que dentro dos distúrbios miccionais ele foi incapaz de avaliar o tipo apresentado. Para *Griffiths et al* uma curva de fluxo normal exclui com boa margem de segurança o diagnóstico de obstrução e disfunção miccional. Os autores então recomendaram que a urofluxometria e um estudo não invasivo do resíduo pós-miccional seriam os estudos básicos em crianças com sintomas do trato urinário inferior (LUTS). Se a urofluxometria fosse normal e não houvesse resíduo pós-miccional, não haveria necessidade de maiores investigações. Porém se a urofluxometria fosse anormal ou resíduo pós-miccional elevado, segundo os autores, estaria indicado um estudo urodinâmico completo.

Jensen et al em 1985 citaram a crescente importância da dissinergia detrusor/esfíncter que se apresenta na urofluxometria como os padrões de curva intermitente e interrompida(12).

Neste artigo foi questionado o valor da urofluxometria na investigação urodinâmica de crianças com suspeita de dissinergia detrusor/esfíncter. Para isto os autores estudaram 41 crianças (38 do sexo feminino e 3 do sexo masculino) com suspeita de dissinergia detrusor/esfíncter sem anomalias neurológicas. O protocolo do trabalho consistia de urografia intravenosa e cistouretrografia miccional, história clínica, urocultura, análise sanguínea antes da admissão. No caso de cicatriz renal, refluxo vesico ureteral ou queda da função renal, foi também realizado o renograma com isótopo. As crianças eram então admitidas por quatro dias para investigação urodinâmica (sem EMG) e cistouretroscopia. A dissinergia esfíncter externo/detrusor foi definida por *Jensen et al* como contrações inapropriadas do esfíncter externo durante a contração do detrusor. Foi obtido um total de 92 fluxos pelas 27 crianças. Seis crianças (22%) foram diagnosticadas com dissinergia esfíncter/detrusor e foram nomeadas grupo 1, e o restante das vinte e sete tinha micção sinérgica e foi nomeado grupo 2. De todas as curvas no grupo 2 apenas uma garota não teve nenhuma curva do tipo adulto. Comparando dados demográficos entre o grupo com curvas do tipo adulto com o grupo de outros tipos não foi encontrada nenhuma diferença significativa entre eles. Os autores compararam também a população deste artigo com trabalho do mesmo grupo em 1983, o qual estudou crianças normais em escolas. Foi observado que o grupo deste estudo produziu menos curvas do tipo adulto que o grupo de crianças normais ($p < 0,001$). *Jensen et al* destacam que quase todas as crianças tiveram ao menos uma curva do tipo adulto, e que houve uma tendência maior a curvas anormais no grupo de crianças com incoordenação detrusor esfíncter. Os autores chegaram à conclusão de que apenas um exame do fluxo não tem valor na pesquisa de incoordenação detrusor esfíncter em crianças, e que então mais de uma análise de fluxo seria necessária por criança. Foi visto também que a distribuição dos dados da urofluxometria eram idênticos nos grupos patológicos e normais quando as idades fossem equivalentes. Em sua conclusão final então *Jensen et al* afirmam que a urofluxometria parece

ser um método ineficiente de screening de crianças neurologicamente normais com suspeita de dissinergia. A ausência de eletromiografia neste estudo pode ser citada como uma falha, pois é esta a forma de avaliar contração esfínteriana. O ideal seria a interpretação da urofluxometria com EMG, utilizando a urodinâmica também com EMG como padrão ouro. Além disso tem um número pequeno de participantes e apenas três meninos no estudo de crianças com suspeita de incoordenação detrusor esfínter.

Em publicação de 1986, *Di Scipio et al* estudaram os parâmetros da urofluxometria em crianças do sexo masculino de 2 a 12 anos de idade em clínicas privadas(13). As crianças não tinham queixas miccionais na consulta ou eram amigos ou parentes de pacientes. Era requisito para a entrada da criança na pesquisa que ela já tivesse terminado o treinamento miccional. Avaliando as médias encontradas, *Di Scipio et al* observaram que a média de volume urinado foi 101,78 ml, que a média do fluxo médio foi 10 ml/s e que a média do Qmax foi 20 ml/s. Quando os autores buscaram encontrar correlações entre idade, altura, volume urinado e as medidas de fluxo, encontraram apenas uma modesta relação entre essas variáveis. No entanto, relacionando o volume urinado com pico de fluxo e fluxo médio ele encontrou uma forte relação. Em sua opinião corrigir as variáveis da urofluxometria com o volume urinado seria mais confiável. *Di Scipio et al* também afirmam que a urofluxometria pode ser usada como método de screening, mas sendo inadequado como método diagnóstico quando os parâmetros urofluxométricos se encontram anormais. Ele também cita a importância de se avaliar os parâmetros psicológicos como método de aumentar a utilidade e confiança do estudo.

Szabo et al em 1995 estudaram 200 crianças (96 meninas e 104 meninos) de 3 a 18 anos de idade sem anormalidade no trato urinário ou alterações neurológicas(6). Foram realizados 2 a 3 exames urofluxométricos no intuito de se estabelecer os valores de referência deste exame para crianças normais. *Szabo et al* identificaram uma média de volumes urinados de 226 ml em garotas e 218 ml em garotos. Os menores volumes urinados neste estudo foram

136 ml para garotas e 125 ml para garotos. A média de fluxo médio foi de 16 ml/s para garotas e 14 ml/s em garotos, comparando esses dados o autor encontrou diferença significativa entre eles ($P < 0.05$).

Gutierrez Segura, em um trabalho publicado em 1997, estudou 1361 curvas de fluxo sendo 789 em garotos e 572 em garotas, todos saudáveis(4). A classificação do padrão da curva foi a seguinte: em sino, platô, torre e irregular. Foram analisados também idade, sexo, altura, peso e superfície corporal. Os dados mostraram que o tempo de fluxo aumenta com volume urinado e diminui com a idade. Foi encontrado também que o tempo para o fluxo máximo aumenta com o volume, mas não tem relação com a idade. Uma maior média de tempo de fluxo e tempo até Q_{max} foi encontrada em garotos, com exceção dos grupos na faixa etária de 7-8 anos que tiveram volumes urinados baixos. Foi visto que o Q_{max} e fluxo médio aumentam com o volume e a idade. O tempo de fluxo e tempo até Q_{max} aumentaram com o volume e diminuíram com a superfície corporal. O padrão em sino foi visto em 90% das curvas. O padrão em platô foi infrequente, visto em 5,2 % dos garotos e 0,7% das garotas. Esse padrão não foi visto nas curvas das crianças de 9 a 14 anos. O padrão em torre foi visto em 0,3% e o irregular em 1.1%. O achado deste artigo vai de encontro ao estudo de Gierup de 1970 onde não foi encontrada diferença significante entre os gêneros com relação ao fluxo máximo. Neste estudo, *Gutierrez Segura* encontrou resultados semelhantes ao de *Jensen et al*, observando que o tempo de fluxo é maior em garotas e que este diminui com a idade. Considera também qualquer padrão que se desvie daquele em sino como potencialmente anômalo, já que falsos negativos são mais comuns que falsos positivos. Quando encontrada uma curva de padrão anômalo deve-se repetir o exame para se corroborar os achados.

Bower et al em artigo publicado em 2004 estudaram a variabilidade dos parâmetros da urofluxometria em 98 crianças de 4 a 16 anos, internadas para cirurgia mas que não sofriam de ITU, pielonefrite, distúrbio neurológico, anormalidade do trato urinário inferior, dor aguda

ou desorientação(14). As curvas de fluxo neste trabalho foram classificadas em curva em sino, staccato (queda do fluxo maior que 25% da curva sem explicação quando se questiona a criança) ou intermitente (curva toca a linha de base pelo menos uma vez). O resíduo pós-miccional também foi avaliado por ultrassonografia abdominal. Avaliando os dados, os autores encontraram uma média de Qmax maior em meninas, embora não houvesse diferença significativa dos volumes urinados entre os gêneros. Quando comparado os sexos por idade não houve diferença significativa dos fluxos dos 6 aos 9 anos, mas em garotas acima de 10 anos o fluxo foi consideravelmente maior que nos garotos. A discrepância entre idade desapareceu aos 14 anos. O Qmax e o fluxo médio se relacionaram bem com volume urinado, idade do paciente, altura peso e superfície corporal mas não com o tempo de micção ou horário do dia. O volume urinado se relacionou positivamente com idade, altura, peso, além de área corporal e duração da micção. Um importante resultado deste trabalho foi a incidência de 63% de curva em sino, 30% de curvas em staccato e 6% de curvas intermitentes nas micções iniciais. A respeito da curva em staccato não houve diferença na sua incidência entre os gêneros ou idades. Porém 70% das micções intermitentes vieram de garotos e, em comparação às garotas, estes eram bem mais velhos. O estudo avaliou também a variabilidade intra individual e encontrou pouca diferença entre a primeira micção e as demais. Este achado contradiz a teoria que urofluxometrias repetidas em crianças levariam a um treinamento e picos de fluxo maiores. Os achados deste artigo vão de encontro com os de *Jensen et al* que encontraram pobre relação entre o fluxo e o tamanho da criança (idade, peso, altura, superfície corporal) (5). Segundo *Bower et al*, alguns artigos mostram que o padrão intermitente poderia ser normal e coexistir com esvaziamento eficiente da bexiga. *Wen et al* sugerem que o padrão intermitente no sexo masculino poderia estar ligado a uma imaturidade na função do detrusor e do esfíncter(15). *Bower et al* concluíram que achados de intermitência podem ser normais em crianças livres de infecção do trato urinário ou resíduo pós miccional.

E como sugestão, eles indicam que crianças assintomáticas com padrão de fluxo diferente do em sino sejam observadas e que investigações mais invasivas fiquem reservadas a garotas maiores de seis anos e garotos acima dos nove anos.

Farhane et al em 2006, relatam que parâmetros da urofluxometria como o Qmax são importantes para a avaliação do trato urinário inferior, entretanto são difíceis de interpretação devido à falta de dados da urofluxometria em crianças normais(16). Por isso, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os parâmetros da urofluxometria em 202 crianças normais entre as idades de 5 e 15 anos. Foi observado que o Qmax aumenta com a idade e que o volume urinado foi maior nas meninas. Nas garotas de 5 e 6 anos a média do Qmax foi de 15,8 ml/s e a de volume urinado de 173 ml. O tempo até o fluxo máximo (TQmax) também aumentou com a idade. Nos meninos entre 5 e 6 anos, a média do TQmáx foi de 6,5s e de 174 ml para o volume urinado. Concluem que os dados obtidos na urofluxometria variam com a idade, volume urinado e superfície corpórea, em ambos os sexos. Sugerem ainda que a urofluxometria pode ser útil no diagnóstico de obstrução infravesical.

A concordância entre a análise dos tipos de curvas feitos por diferentes profissionais foi avaliada em 2011 por *Vijverberg et al*, envolvendo 09 especialistas em incontinência em pediatria e 480 exames de urofluxometria (17). A concordância entre os examinadores foi feita pelo coeficiente *Kappa*, que variou inter observadores de 0,45 a 0,67, considerada moderada a substancial. O coeficiente mais baixo foi encontrado na curva em staccato (0,45). Mesmo após definição mais detalhada das curvas em staccato e intermitente, esta concordância continuou apenas moderada em avaliação de outros 100 exames de urofluxometria. Quanto à análise intra observadores, 80 exames foram reavaliados pelo mesmo examinador, com achado de coeficiente de concordância de 0,47 a 0,65. Desta forma nota-se como não é uniforme a interpretação de curvas de urofluxometria entre especialistas,

o que leva a crer que isoladamente a urofluxometria não é suficiente para a melhor avaliação de crianças com DTUI.

III.2. UROFLUXOMETRIA COM ELETROMIOGRAFIA

O uso da EMG de superfície em estudo urodinâmico de crianças, em substituição a EMG com agulha foi testada por *Maizels e Firlit* (1979), fazendo 02 exames por criança, sendo um com eletrodo de superfície e outro com eletrodo em agulha (18). Nos 25 pacientes testados não houve diferença no resultado da EMG, mostrando que o método de superfície é prático, não invasivo, e com resultados fidedignos aos realizados com agulha para avaliação de crianças com DTUI.

Barrett e Wein (1981) estudaram o uso clínico da EMG associado ao estudo urodinâmico em 200 crianças que utilizaram eletrodo de superfície perineal associado à urofluxometria. Seus resultados mostraram que o diagnóstico de patologias como incoordenação vesicoperineal eram dados em demasia, e que o uso da EMG com urofluxometria era prático, reprodutível e passível de uso clínico(19).

Koff et al em 1982 estudaram a eletromiografia como método de aumentar a acurácia dos estudos urodinâmicos(3). Neste estudo ele levanta a suspeita de que a incoordenação detrusor-esfíncter seja a principal causa de disfunção urológica em crianças e afirma que a incoordenação entre esses dois músculos é realmente patológica. O estudo foi realizado em 60 crianças de seis meses até 20 anos de idade, todos com sintomas urinários. Estes autores afirmam que a urofluxometria não diferencia a contração do detrusor da micção forçada com aumento da pressão abdominal, como mecanismo de micção, e que este exame só registra o resultado das forças propulsivas.

Bartkewski et al (2004) estudando 51 crianças com idade de 04 a 13 anos, sem doenças urológicas ou neurológicas e com escore DVSS normal para o gênero, analisou

exames de urofluxometria com eletromiografia complementados por mensuração do resíduo pós-miccional(2). A frequência de curva em sino foi de 73%. Na análise de concordância entre urofluxometria e eletromiografia encontrou escore Kappa de Cohen de 0,11, indicando baixa concordância entre os métodos diagnósticos. Avaliou também o escore DVSS como fator preditor de achados na urofluxometria e eletromiografia, encontrando que o escore normal está relacionado a curvas normais, em sino, na urofluxometria. Todavia não houve associação entre escore DVSS e resíduo pós-miccional ou atividade eletromiográfica. Este estudo apresentou um número pequeno de pacientes, principalmente quando divididos por faixa etária.

Outros estudos utilizaram a EMG como forma de avaliação diagnóstica em crianças com DTUI. *Barroso et al* (2006) fizeram análise comparativa de sintomas urinários com dados objetivos em 44 crianças com DTUI, encontraram 14 pacientes(31,8%) de incoordenação vesicoperineal ao realizar urofluxometria com eletromiografia. Ou seja, quase um terço dos pacientes apresentou atividade eletromiográfica perineal durante fluxo urinário (20). *Combs et al* (2005) não encontraram diferença entre o tempo de abertura do colo vesical na videourodinâmica e o tempo entre o relaxamento perineal e o início do fluxo na eletromiografia perineal (EMG lag time)(21). Este estudo teve pacientes com idade média de 13,8 anos e foram utilizados dois grupos: 22 crianças consecutivas portadoras de disfunção primária do colo vesical(PBND) e 17 voluntários normais. Encontrou diferença significativa de tempo de abertura e EMG lag time quando comparou os grupos. Conclui afirmando que urofluxometria com análise de EMG lag time pode ser útil na triagem de crianças com suspeita de PBND que podem ser encaminhadas para estudo urodinâmico ou para tratamento com alfa bloqueador. A EMG lag time serve também para seguimento da resposta ao tratamento. *Everaert et al* (2000) sugerem como padrão ouro no diagnóstico de disfunção miccional de mulheres e meninas a realização de estudo videourodinâmico concomitante com

EMG perineal, analisando o comportamento esfinteriano durante a fase de enchimento e esvaziamento vesical (22).

Com objetivo de estabelecer uma nomenclatura única sobre termos utilizados entre especialistas de diferentes centros, no tocante a DTUI, a ICCS publicou em 2006 o resultado de encontro do comitê desta instituição(23). Sobre a urofluxometria ficou definido que o Q_{max} é a variável mais importante relacionada ao esvaziamento vesical. Deve ser considerado como Q_{max} o valor máximo com duração mínima de dois segundos, e picos agudos devem ser desconsiderados por se tratarem de artefatos. Devem ser realizados pelo menos duas urofluxometrias por criança, devendo uma terceira ser realizada quando as duas primeiras forem discordantes. A forma da curva é resultante da contração detrusora, prensa abdominal e esvaziamento vesical. A curva a ser considerada normal é em forma de sino. Pacientes com bexiga hiperativa podem apresentar um fluxo explosivo, de curta duração e alta amplitude, em torre. Crianças com obstrução anatômica da uretra apresentam curva achatada, em platô, que também podem ser vistas em pacientes com esfíncter que não relaxa durante micção. Todavia o tipo de curva mais frequente em pacientes com incoordenação vesicoperineal é em staccato, com flutuações e picos na curva sem atingir a linha de base. A curva intermitente ou interrompida, com períodos sem fluxo com curva atingindo a linha de base é comumente vista em situações de hipocontratilidade, com uso de contração abdominal para esvaziamento vesical. Em resumo as curvas seriam em sino, torre, platô, intermitente e staccato. Ressaltam, entretanto que o achado de uma destas curvas não é garantia do diagnóstico associado, mas servem como guia para a avaliação da criança. Sobre a EMG do assoalho pélvico, cita apenas que, quando disponível, deve ser realizada para complementar a urofluxometria, sem aprofundar sobre este método diagnóstico.

Em 2010, *Hoebeker et al*, representando a ICCS, publicaram documento sobre reunião de experientes especialistas em diagnóstico e tratamento de incontinência urinária em

crianças(24). Esta reunião de consenso reuniu o que havia de mais recente e de melhor nível de evidência sobre avaliação de crianças com diagnóstico de incontinência urinária. A investigação das crianças com STUI é iniciada com avaliação clínica e pode ser complementada com exames não invasivos inicialmente, compostos por urofluxometria, urofluxometria com EMG, ultrassonografia com avaliação de resíduo pós miccional. A urofluxometria é a fase menos invasiva do estudo urodinâmico, medindo o fluxo urinário e dando noção de esvaziamento e função vesical. O fluxo médio deve estar entre 50 e 85% do valor do Qmax, e as formas das curvas são modificadas quando o volume urinado está abaixo de 50% da capacidade estimada para idade. A EMG do assoalho pélvico quando combinada com a urofluxometria aumenta a acurácia da informação obtida. A forma da curva é o dado mais importante deste exame na criança. O formato em sino é considerado normal independente da idade, sexo ou volume urinado. Os demais formatos são em platô quando existe obstrução fixa da uretra, enquanto obstrução dinâmica ou disfunção vesical vão gerar curvas em staccato ou intermitente, com destacada importância a diferenciação entre elas. A realização concomitante de EMG irá auxiliar na interpretação destes exames. O fluxo máximo tem menor importância que no adulto, devido a baixa resistência uretral e compensação vesical por forte contração. É importante a realização de mais de um exame em cada criança, estando indicados 03 exames. Em conclusão uma avaliação não invasiva deve preceder e selecionar pacientes indicados a realizar exames invasivos, que muitas vezes não serão necessários. Deve-se ressaltar, entretanto, que as recomendações sobre urofluxometria com EMG tem nível de evidência baixos, pois são opiniões de especialistas.

Também em 2010 foi publicado resultado de reunião de consenso da ICCS sobre o manejo de disfunção miccional na infância, avaliação e terapia(25). A urofluxometria com EMG está indicada em crianças com micção disfuncional, devendo ser repetida no mínimo uma vez. A tendência é indicar cada vez menos exames invasivos neste diagnóstico, tais como

urodinâmica completa e cistouretrografia. Todavia reconhecem que esta indicação de urofluxometria com EMG não é baseada em evidências, determinada por reuniões de consenso entre especialistas. Uma urofluxometria com curva em sino sugere que a criança não tenha micção disfuncional. Foi sugerida a realização do exame 03 vezes e com volume mínimo de 100 ml, todavia respeitando o desconforto relacionado a repleção vesical. Deve ser feita, quando disponível, uma ultrassonografia para medida do resíduo pós miccional. A curva urofluxométrica típica de micção disfuncional é em forma de staccato ou intermitente, com tempo de micção prolongado e redução do valor do Qmax. Nestes casos quando utilizada a EMG perineal, o achado é de atividade muscular contínua ou intermitente durante micção. É destacada também a avaliação de obstipação e impactação de bolo fecal como fatores que influenciam na micção das crianças.

A afirmação de que nos casos de curva atípica na urofluxometria está associada a atividade perineal na EMG foi desafiada pelo estudo de *Wenske et al* (2012), no qual foram reavaliados 388 exames consecutivos de urofluxometria com EMG em pacientes com sintomas persistentes do trato urinário inferior(26). Incluíram no estudo os exames cujas urofluxometrias foram em staccato, interrompida/fracionada ou com ambas condições presentes conforme critérios da ICCS. Foram encontradas 60 curvas em staccato, 28 interrompidas/fracionadas e a combinação das duas em 30 curvas. Todavia a atividade eletromiográfica perineal durante micção foi encontrada em 33,3% dos casos em staccato, 46,4% dos casos com curva interrompida/fracionada e 50% dos casos mistos. Ou seja, em 70 pacientes (59,3%) com curvas classificadas como anormais não tiveram atividade eletromiográfica no assoalho pélvico durante micção. Concluem desta forma que a urofluxometria isolada não é suficiente para diagnosticar qual disfunção está associada a LUTS em crianças. Acreditam que a associação da EMG ao urofluxo diminui os erros diagnósticos e conseqüentemente encaminham as crianças para um melhor tratamento.

Reconhecem que os aparelhos de EMG trazem diferentes resultados, dependendo da qualidade do aparelho e seus componentes, além de habilidade do operador em diferenciar a presença de artefatos, incluindo o uso de áudio de boa qualidade. Eles citam que usam aparelho de alta qualidade na instituição e que aparelhos de baixa qualidade e técnicas incorretas levam a erros no diagnóstico. Tal fato pode ser visto como uma limitação do uso do método por uma fraca validade externa do estudo. O grupo também insiste em classificação urodinâmica de disfunção miccional não reconhecida pela ICCS, descrita em 2011 em estudo de *Van Batavia et al.* Em comentário editorial, MacNeily cita como tempo dispendioso e com resultados nem sempre conclusivos a investigação diagnóstica de crianças portadoras de DTUI (27). Elogia o esforço do grupo em achar o adequado espaço da urofluxometria com EMG na avaliação de DTUI em crianças, porém faz críticas contundentes. Acredita ser pouco reprodutível os resultados da EMG devido a dificuldade de obter bons gráficos, seja por pouca colaboração dos pacientes, perda do posicionamento dos eletrodos ou por estes ficarem molhados. Repetir o fluxo com EMG leva tempo para novo enchimento vesical, e requer a disponibilidade do aparelho e do operador no momento adequado para micção, o que nem sempre é possível. Conclui afirmando que esforços são necessários para melhorar o nível de evidência das publicações e desta forma provar que investigação invasiva é desnecessária.

III.3. CAPACIDADE VESICAL

Em 1983 *Berger et al* e *Koff et al* produziram uma fórmula que estima a capacidade da bexiga em crianças normais (28, 29). *Koff* estudou 35 crianças sem sintomas urológicos e estabeleceu por cistometria a capacidade da bexiga, construindo a seguinte fórmula: Capacidade da bexiga em onças = idade (em anos) + 2. Para validar esta fórmula, *Koff et al* compararam o gráfico resultante com dados de Starfield que observou a capacidade da bexiga

em 203 crianças normais. *Berger et al* estudaram 132 crianças e avaliaram por cistoscopia ou cistografia nuclear a capacidade vesical delas. Destas crianças, 68 tiveram capacidade vesical anormal, pois foram encontrados sinais clínicos significantes com padrão urinário anormal, micção infrequente com infecção urinária (IU), enurese sem IU ou frequência sem IU. A fórmula resultante foi a seguinte: capacidade da bexiga (ml) = idade (anos) x 32ml + 73ml. Sua adaptação para o uso clínico foi: capacidade da bexiga em onças = idade (em anos) + 2, ou capacidade(ml) = [idade(anos) + 2] x 30. Os resultados de *Berger et al* foram comparados com o banco de dados de Starfied, Muellner e Hallman. Foi então observado que crianças com micção infrequente têm capacidade vesical maior que a esperada e que crianças com enurese e frequência tem capacidade vesical menor que a esperada.

Em 1997, *Kaefer et al* criticou as fórmulas estabelecidas anteriormente para avaliação da capacidade vesical em crianças (30). Ele cita em seu artigo que o padrão de crescimento renal é melhor descrito por uma curva do que por uma reta, e que então seria de se esperar que o padrão vesical de crescimento fosse semelhante. Para tentar estabelecer uma nova fórmula que refletisse de maneira verdadeira o padrão de crescimento da bexiga *Kaefer et al* estudaram 2066 crianças com resultados de cistografia com radionucleotídeo normais. Para idade abaixo de 2 anos a fórmula seria: $2 \times \text{idade} + 2 = \text{capacidade vesical (onças)}$. Para crianças com idade superior a 2 anos a fórmula seria: $\text{idade} / 6 + 2 = \text{capacidade vesical(onças)}$. Análises posteriores mostraram que a inclusão de variáveis como peso e altura não melhorariam a acurácia da fórmula. O autor então conclui que uma única fórmula linear não apresenta de forma real o padrão de crescimento da bexiga, e que a melhor forma seria com uma das 3 fórmulas apresentadas por ele. Comparando os 3 trabalhos que avaliam a capacidade vesical nesta revisão, são enormes as diferenças na casuística entre eles. *Koff et al* estudaram 35 pacientes, *Berger et al* estudaram 132 pacientes enquanto *Kaefer et al*

estudaram 2.066 crianças. Com o passar da idade reforça a ideia de que o padrão de crescimento vesical seria uma curva e não uma reta como descreveram Koff e Berger.

Valores semelhantes à fórmula de Koff são encontrados com a fórmula de Hjalmas (1988), cujo cálculo é: volume (ml) = idade x 30 + 30 (31, 32).

III.4. ESCORE DVSS (TORONTO)

Com o objetivo de estabelecer uma padronização no diagnóstico de micção disfuncional, *Farhat et al* (2002) publicaram um escore de sintomas com 10 questões sobre aspectos quantitativos e qualitativos relacionados a micção nos últimos 30 dias, adequados para crianças(33). Este instrumento denominado Dysfunctional Voiding Score Symptoms (DVSS), é também conhecido como escore de Toronto, local onde foi realizado o estudo. Para estabelecer este escore, foram avaliadas 104 crianças com sintomas do trato urinário inferior (Grupo 1) e 54 pacientes sem sintomas urinários (Grupo 2). O questionário composto por 10 questões tem pontuação de 0 a 3 pontos por item, totalizando máximo de 30 pontos. O grupo 1 teve mediana de pontos de 14 e o grupo 2 teve mediana de 04. Utilizando curva ROC o ponto de corte do escore em meninas foi 6,026 (sensibilidade de 92,77% e especificidade de 87,09%) e em meninos foi de 9,02 (sensibilidade de 80,95% e especificidade de 91,30%). Como conclusão o escore DVSS é um instrumento que além de universalizar a graduação de sintomas urinários, auxilia no diagnóstico e necessidade de tratamento de crianças com suspeita de disfunção miccional.

Diante da necessidade de validação do escore DVSS para a língua portuguesa no Brasil, Calado e colaboradores (2010) traduziram e fizeram a adaptação cultural para nosso meio, após permissão do autor do escore (34). Foi seguido procedimento padrão com tradução, síntese, tradução de volta para língua inglesa (“back translation”), avaliação por comitê de especialistas e pré-teste. Reprodutibilidade foi avaliada usando método de teste e

reteste, e a consistência interna foi avaliada utilizando coeficiente Chronbach's alpha, que teve valor de 0,76 no teste e 0,77 no reteste, considerados satisfatórios. Foi alta a estabilidade no teste e reteste, com coeficiente de correlação intraclassa de 0,96 ($p < 0.001$; 95% CI: 0.943-0.972). Com estes resultados, portanto o processo de tradução e adaptação cultural do escore DVSS foi completado com sucesso, seguindo metodologias internacionalmente aceitas.

Este escore foi utilizado em nosso estudo com objetivo de excluir pacientes com suspeita de disfunção miccional, utilizando ponto de corte de seis para meninas e nove para meninos.

IV. HIPÓTESE

Existe concordância entre urofluxometria e eletromiografia perineal em crianças de cinco a sete anos sem disfunção do trato urinário inferior.

V. OBJETIVOS

PRIMÁRIO

Avaliar a concordância entre a urofluxometria e a eletromiografia em crianças de 5 a 7 anos de idade sem alterações da função do trato urinário inferior.

SECUNDÁRIOS

Descrever valores medidos e a frequência das curvas na urofluxometria em crianças de 5 a 7 anos sem disfunção do trato urinário inferior.

Correlacionar variáveis da urofluxometria com dados antropométricos neste grupo.

Comparar os dados de curva de fluxo e Q_{max} entre a primeira e a segunda urofluxometria.

VI. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS

Estudo de corte transversal no qual foram estudadas crianças com idade variando de 05 a 07 anos de idade, oriundas de creches e escolas de Salvador – Bahia, no período de novembro de 2010 a setembro 2011.

O escore DVSS (Toronto) foi utilizado com objetivo de quantificar sintomas do trato urinário inferior em meninas e meninos, sendo incluídos apenas meninos com escore até 9 e meninas até 06 (33). A versão utilizada foi validada para a língua portuguesa no Brasil (34). A pontuação deste escore basea-se em questionário de 10 questões versando sobre hábitos miccionais, dejeções e aspectos psicológicos que podem influenciar no padrão miccional (Anexo 2).

Foram excluídas do estudo crianças doenças neurológicas e alterações anatômicas do trato urinário, avaliadas através de anamnese e exame físico.

Em um primeiro contato com os pais ou responsáveis pela criança foram expostos os objetivos do estudo e entregue termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 4). As crianças cujos responsáveis aceitaram participar do estudo, em um segundo momento, foram estimuladas a ingesta hídrica para enchimento vesical espontâneo, dentro do ambiente escolar onde foi instalado o aparelho de urofluxometria. Ao referir desejo miccional, os eletrodos de superfície da eletromiografia eram colocados na região perineal e abdominal, num total de 06 eletrodos. Eram colocados dois na região perineal, dois nas cristas ilíacas e 02 na região abdominal sobre o músculo oblíquo externo a direita. Na região abdominal foram utilizados eletrodos de eletrocardiografia pediátricos. No períneo foram utilizados eletrodos de superfície da mesma marca do urofluxômetro. Então a criança iniciava a micção. As meninas urinaram sentadas com apoio dos pés e os meninos urinaram em ortostase com uso de degrau para ajuste à altura do vaso, quando necessário. Todas as crianças repetiram os exames, totalizando 02 exames por criança. Os exames foram realizados com o aparelho Urostym

Urocap III da Laborie Medical Technologies, Canadá. Este aparelho mensura o volume urinário a partir do peso inferindo volume. Todos os exames foram realizados e analisados pelo mesmo profissional.

O volume urinado mínimo para o exame ser considerado válido foi de 20ml, semelhante a estudos anteriores(5). Foram avaliados os parâmetros da urofluxometria de fluxo máximo, fluxo médio e volume urinado. Os formatos de curva foram classificados em curva em sino, platô, stacatto e intermitente(figura 1). Na EMG foi avaliada a presença de atividade muscular perineal e abdominal durante o ato miccional (figura 2). O cálculo da superfície corpórea foi realizado conforme fórmula de Mosteller (35).

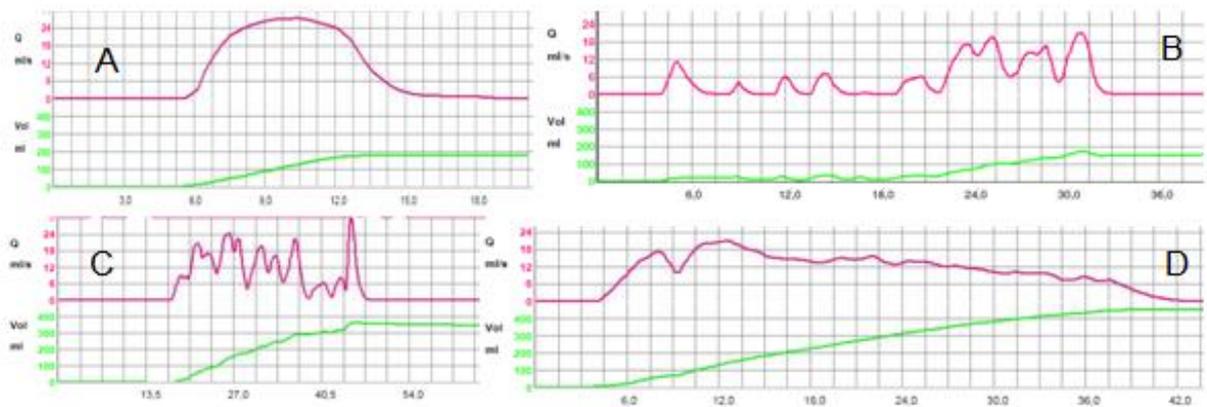


Figura 1. Formato das curvas de urofluxometria. A. Sino, B. Intermitente, C. Stacatto, D. Platô

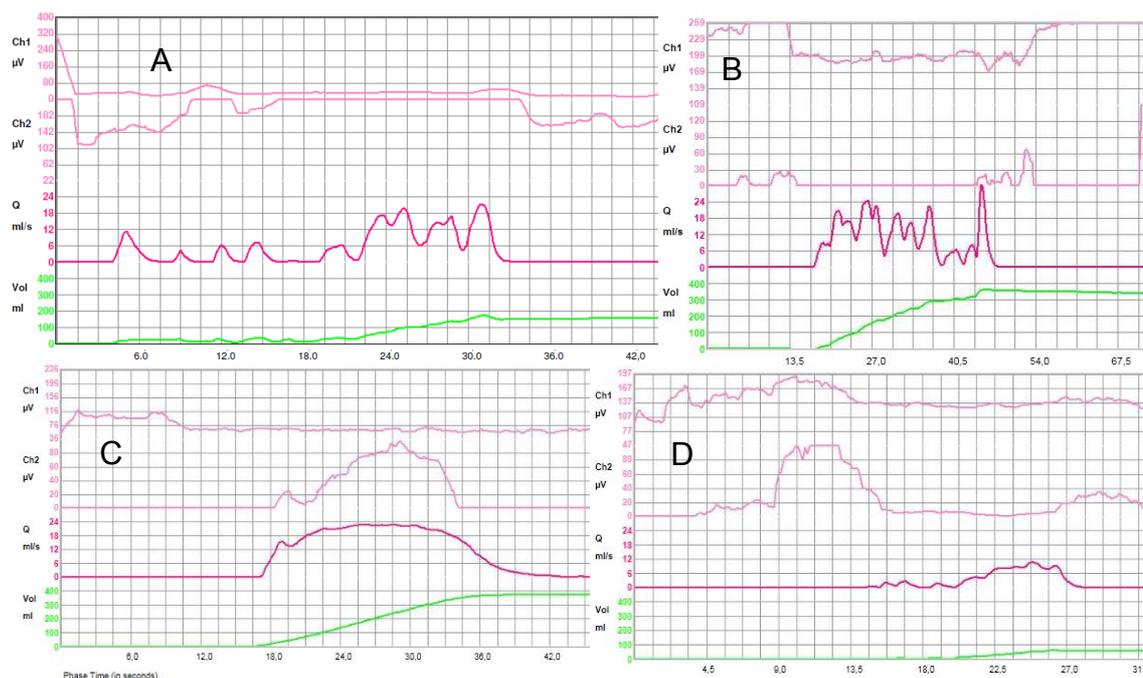


Figura 2. Exemplos de urofluxometria com eletromiografia. A. Fluxo intermitente com atividade EMG presente, B. Curva em staccato sem atividade EMG, C. Curva em sino com atividade EMG presente, D. Curva em platô sem atividade EMG.

Avaliação Estatística

A concordância entre urofluxometria e eletromiografia foi avaliada pelo coeficiente de concordância Kappa de Cohen. Foram categorizados os formatos das curvas em normal para as curvas em forma de sino e anormal para as curvas com demais formatos. Os resultados da EMG também foram categorizados como presente ou ausente quanto à atividade muscular durante a micção. O valor do Kappa quando menor que 0,4 indica pequena concordância, enquanto valores acima de 0,6 e 0,8 indicam boa e excelente concordância, respectivamente.

O cálculo do tamanho amostral foi baseado no estudo de Segura Gutierrez (1997), o único com resultados agrupados por faixa etária. Utilizando o Qmax na faixa etária de 5 e 6 anos, com intervalo de confiança de 95%, assumindo um desvio padrão de 4 e uma diferença de 1, seriam necessários 64 pacientes(4). O programa utilizado foi Win Pepi Describe na versão 2.26.

Para mensuração de valores de Qmax e fluxo médio foi utilizado teste t de student e intervalo de confiança de 95%, assim como para comparação de médias de variáveis com distribuição normal. A correlação de Pearson foi utilizada para variáveis com distribuição normal. O teste de McNemar foi utilizado para comparação de variáveis categóricas. O erro tipo alfa foi estabelecido em 5%. O programa utilizado foi SPSS na versão 14.0.

Projeto aprovado pelo comitê de ética da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública sob ofício número 165/2008. Os pacientes que foram excluídos do estudo, por presença de disfunção miccional e/ou pontuação acima do normal no escore DVSS, foram encaminhadas para avaliação complementar e tratamento no ambulatório de uropediatria do CEDIMI.

VII. RESULTADOS

VII.1. DADOS DEMOGRÁFICOS

Do total de 104 crianças, foram incluídas no estudo 89 crianças totalizando 178 exames de urofluxometria, dos quais 143 foram válidos para avaliação de concordância com eletromiografia, sendo excluídos exames com baixo volume urinado e eletromiografia com interferências que invalidaram sua interpretação. As quinze crianças excluídas do estudo tiveram pontuação no escore DVSS superior a 6 e 9 para meninas e meninos, respectivamente. Entre os participantes, 42 eram do sexo masculino e 47 do sexo feminino, tinham idade de $5,95 \pm 0,82$ anos, com peso e altura de $22,28 \pm 3,93$ kg de $118,9 \pm 6,7$ cm, respectivamente. A superfície corpórea teve valor médio de $0,86 \pm 0,09$ (tabela 1). As medidas de peso, altura e superfície corpórea tiveram distribuição normal. A mediana do escore de Toronto foi 3,0, igual para ambos os sexos.

Tabela 1. Características clínicas da população

SEXO	
Masculino	42
Feminino	47
IDADE (anos)	$5,9 \pm 0,8$
PESO (Kg)	$22,3 \pm 3,9$
ALTURA (cm)	$118,9 \pm 6,7$
SUPERFÍCIE CORPÓREA	$0,86 \pm 0,09$

VI.2. UROFLUXOMETRIA

O valor médio do Qmax foi $14,4 \pm 4,4$ ml/s para o sexo masculino, variando de 6,5 a 30,4 ml/s. No sexo feminino o valor médio foi $16,9 \pm 5,0$ ml/s, variando de 2,4 a 29,4ml/s. A mediana do volume urinado foi 146 ml, variando de 23 a 477 ml, com percentil 25 em 76ml e percentil 75 em 216ml. Não houve diferença entre os volumes urinados quando considerado o gênero. O formato da curva em sino ocorreu em 128 exames (76,2%), platô em 21 exames (12,5%), staccato em 14 pacientes (8,3%) e intermitente em 05 pacientes (3,0%)(Figura 3).

Na tabela 2 os valores de Qmax e fluxo médio são apresentados com intervalo de confiança de 95%.

Tabela 2. Quantificação do fluxo urinário de acordo com o sexo

Sexo	Fluxo máximo	Fluxo médio
Masculino	13,53 – 15,51	7,62 – 8,73
Feminino	15,74 – 17,90	8,35 – 9,60
Total	14,98 – 16,47	8,17 - 9,01

Valores com IC=95%

Comparação entre primeiro e segundo exames de urofluxometria

O primeiro e segundo exames na mesma criança apresentaram valores de fluxo máximo e fluxo médio semelhantes. A média do Qmax inicial foi de $15,7 \pm 5,0$ ml/s no primeiro e $15,5 \pm 4,8$ ml/s no segundo exame ($p=0,791$) enquanto para o fluxo médio as médias foram de $8,4 \pm 2,7$ ml/s e $8,6 \pm 2,9$ ml/s na primeira e segunda micção($p = 0,599$).

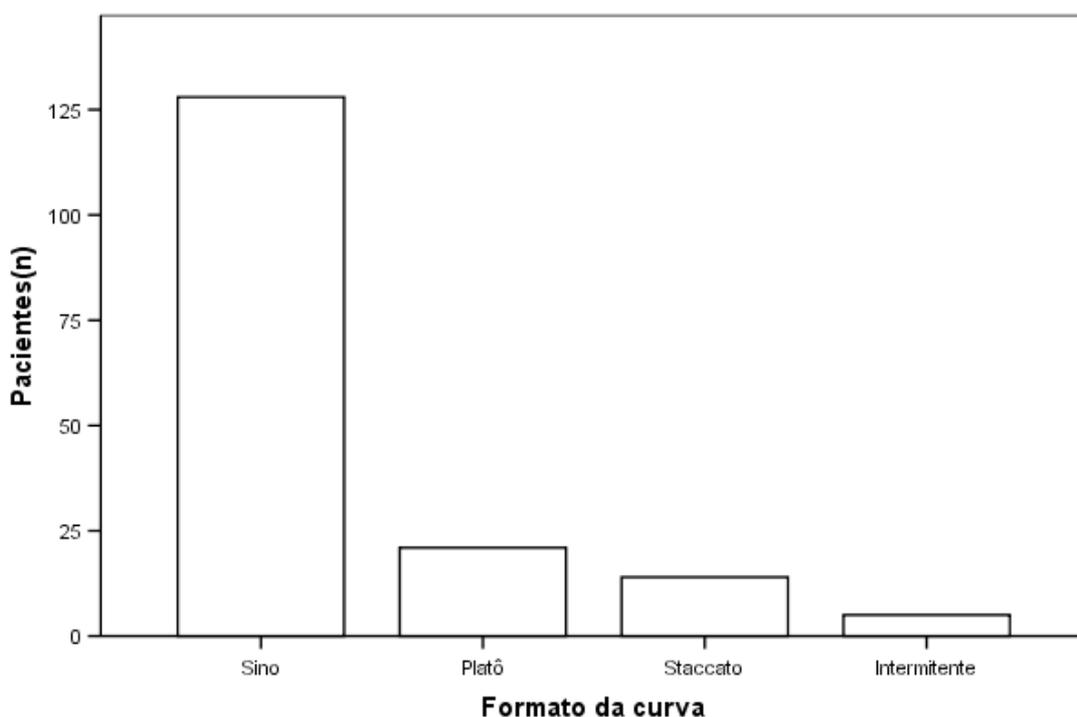


Figura 3. Distribuição dos formatos de curva de urofluxometria

VII.3. ELETROMIOGRAFIA

Os dados da EMG foram avaliados em 143 exames, com os demais exames excluídos devido a artefatos. Foi considerada normal em 108 exames(75,5%), ou seja, sem atividade muscular perineal. Quando comparadas entre o primeiro e segundo exame, foram avaliados 64 crianças com dois exames de EMG perineal, sem diferença estatística quando aplicado teste de McNemar (Tabela 3), com $p = 1,00$.

Tabela 3. Correlação entre o resultado da EMG perineal entre o primeiro e o segundo exame

		Atividade EMG perineal 2		
		Ausente	Presente	Total
Atividade EMG	Ausente	42	5	47
Perineal 1	Presente	5	12	17
Total		47	17	64

Valores expressos em número de pacientes

Sobre a presença de atividade na eletromiografia de músculos abdominais, ela esteve ausente em 91,1% dos casos, sem diferença em sua frequência entre o primeiro e segundo exames. Dos 12 exames em que houve registro de contração abdominal durante exame, 06 tiveram curva em sino e 06 apresentaram curvas anormais. Também não houve associação entre a presença ou não de atividade perineal em pacientes com ou sem atividade muscular abdominal, com $p=0,664$ (Tabela 4).

Tabela 4. Relação entre atividade eletromiográfica abdominal e perineal

		Contração Abdominal		
		Ausente	Presente	Total
Atividade EMG perineal	Ausente	92	9	101
	Presente	31	4	35
Total		123	13	136

VII.4. UROFLUXOMETRIA COM EMG

Dos pacientes com curva urofluxométrica em sino 78% não apresentaram atividade eletromiográfica perineal, enquanto 68,4% das curvas em platô, 45,5% das curvas em staccato e 50% das curvas intermitentes não foram acompanhadas de contração perineal. Houve concordância de 67,83% entre os exames com urofluxometria com curva normal (sino) e ausência de atividade eletromiográfica perineal, todavia com coeficiente Kappa de 0,162, mostrando fraca concordância entre os métodos de avaliação de DTUI (Tabela 5).

Os dados relativos a eletromiografia abdominal e os tipos de curvas na urofluxometria estão na tabela 6.

Tabela 5. Padrão de curva urofluxométrica versus atividade eletromiográfica

		Curva Urofluxométrica		
		Sino	Anormal	Total
Atividade EMG	Ausente	83	21	104
	Presente	25	14	39
Total		108	35	143

Tabela 6. Atividade eletromiográfica abdominal versus formato da curva na urofluxometria

		Atividade EMG Abdominal		
		Ausente	Presente	Total
Formato da curva	Sino	103	6	109
	Platô	19	1	20
	Staccato	9	3	12
	Intermitente	2	2	4
Total		133	12	145

VII.5. CORRELAÇÃO ENTRE VOLUME VERSUS SUPERFÍCIE CORPÓREA E FLUXO VERSUS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Em seguida, foram avaliadas as correlações entre volume urinado e superfície corpórea e entre Q_{max} e medidas antropométricas. Houve correlação positiva entre Q_{max} e volume (figura 4, $r= 0,477$ e $p<0,001$). Entre os meninos a correlação teve coeficiente de $0,515$ com $p<0,01$, enquanto entre as meninas o coeficiente foi de $0,451$ com $p<0,001$. Não houve diferença entre o volume urinado no sexo masculino e feminino (mediana 137 versus 155ml/s , $p= 0,255$). Foi possível extrair equações de regressão para estimativa de fluxo máximo a partir do volume urinado, onde para meninos o $Q_{max}= 11,2 + \text{Volume urinado} \times 0,02$, e para meninas o $Q_{max}= 13 + \text{volume urinado} \times 0,02$. Foi também montada uma equação de regressão, para ambos os sexos: $Q_{max} = 12,006 + \text{volume urinado} \times 0,023$.

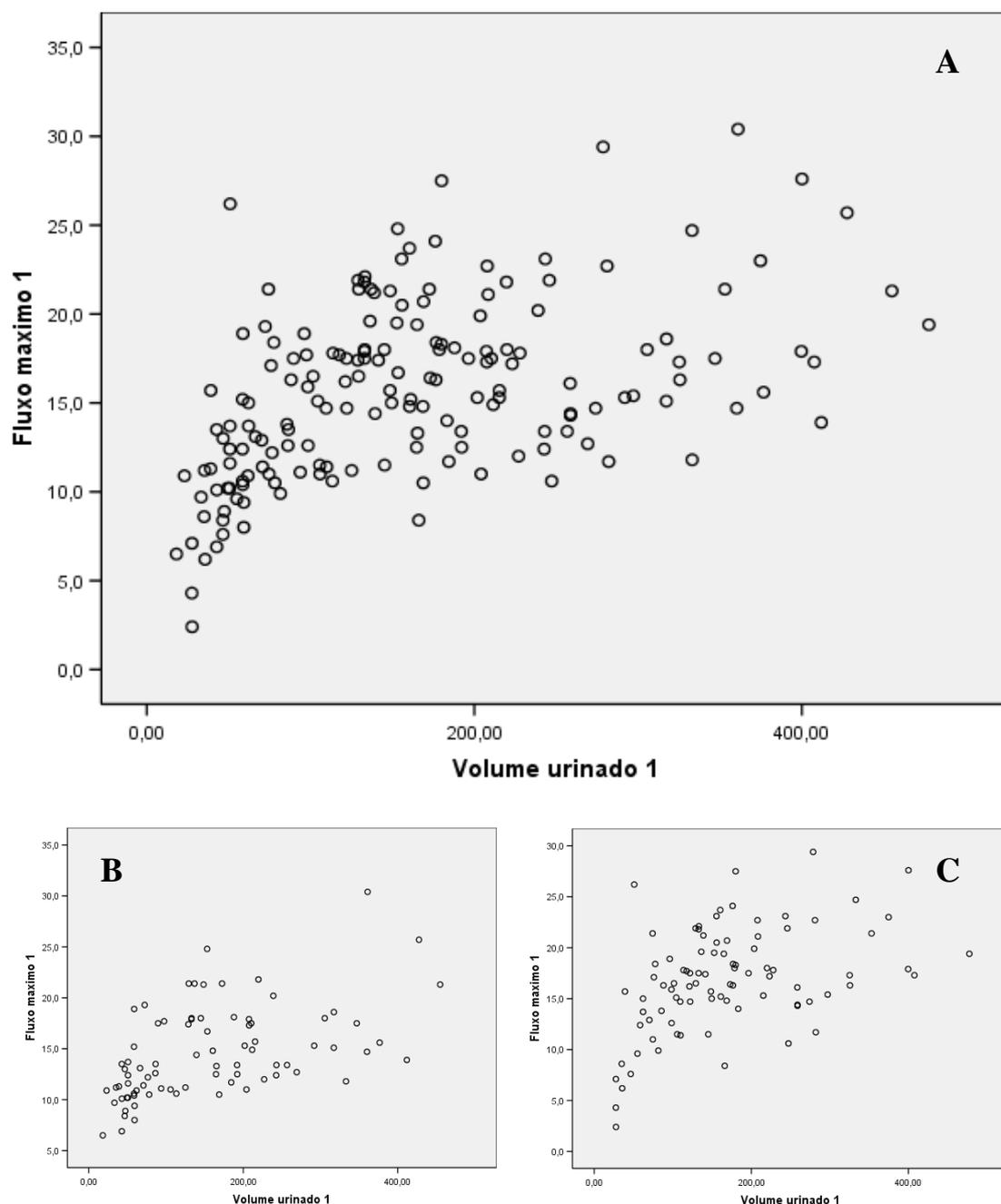


Figura 4. Correlação entre volume urinado e fluxo máximo, em ambos os sexos(A), no sexo masculino(B) e no feminino(C).

Observou-se ainda que a partir de 60ml urinado no sexo masculino e 50 ml no sexo feminino, o Qmax foi superior a 10,5 e 10,2 ml/s em 97,1% e 96,7% dos casos, respectivamente. Não houve correlação entre fluxo máximo e peso, altura ou superfície corpórea (figura 5, tabela 7).

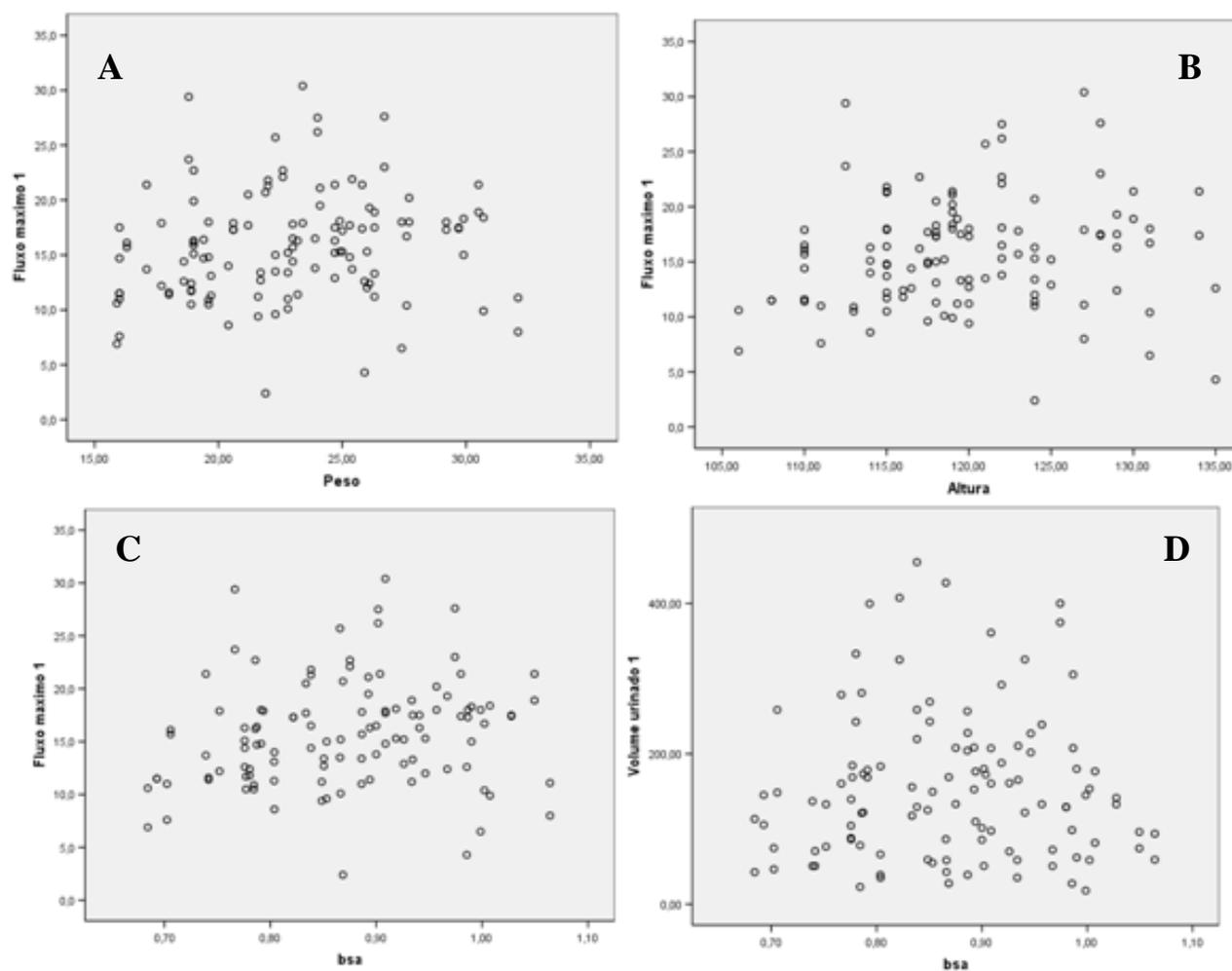


Figura 5. Correlação entre dados antropométricos e fluxo máximo / volume urinado. A. Peso versus fluxo máximo; B. Altura versus fluxo máximo; C. Superfície corpórea(BSA) versus fluxo máximo; D. Superfície corpórea(BSA) versus volume urinado.

Tabela 7. Correlação entre fluxo urinário máximo e dados antropométricos.

	r (Pearson)	p
Qmax / Altura	0,145	0,112
Qmax / Peso	0,131	0,165
Qmax / BSA	0,163	0,083
Volume urinado / BSA	0,003	0,971

BSA = superfície corpórea

VIII. DISCUSSÃO

A ICCS recomenda a realização do exame de EMG como método complementar a urofluxometria, para avaliação de DTUI em crianças(24, 25). Esta recomendação tem como objetivo aumentar a precisão do diagnóstico de DTUI de forma não invasiva, porém ao nosso conhecimento nenhum estudo indica como a EMG pode auxiliar na avaliação dessas crianças. O padrão ouro para o diagnóstico da micção disfuncional seria o estudo urodinâmico completo. Porém esse é um exame invasivo com necessidade de cateterismo vesical e retal. Tal exame, portanto, não é recomendado como método inicial na avaliação de DTUI. Entretanto esta recomendação tem um baixo nível de evidencia, pois é baseada em recomendação e experiência de especialistas.

O presente estudo encontrou fraca concordância entre os exames de urofluxometria e eletromiografia com Kappa de 0,162, colocando em dúvida o benefício da realização de EMG de forma complementar a urofluxometria. Foram encontradas crianças com curva urofluxométrica normal, porém com atividade muscular perineal durante a micção em 23% destes casos, e crianças com curvas anormais e sem atividade muscular perineal em 14%. *Koff et al* em 1982 estudaram 60 crianças de 06 meses a 20 anos de idade com eletromiografia abdominal para detectar esforço para urinar em crianças com disfunção miccional, detectando 64% de esforço abdominal (straining) em crianças neurologicamente normais que habitualmente não são vistas clinicamente pelo examinador (3). Estes autores observaram crianças com EMG alterada em micção com esforço, que normalizaram quando as mesmas crianças urinavam novamente sem esforço. Concluíram que diagnosticar incoordenação véscioesfincteriana sem medida de pressão intravesical e intra-abdominal torna grande o risco de diagnóstico incorreto. Todavia sem avaliar a eletromiografia perineal não é possível detectar tal incoordenação, pois a atividade dos músculos do assoalho pélvico não está sendo avaliada. Em nosso estudo a presença de atividade muscular EMG abdominal esteve ausente

em 91,1% dos casos, e nos 12 casos em que houve contração abdominal em metade deles a curva foi normal (em sino). Desta forma, a eletromiografia dos músculos abdominais teve pouco valor na avaliação de crianças neurologicamente normais, sem DTUI.

Jensen et al (1985) estudaram 27 crianças e fizeram 92 urofluxometrias com objetivo de avaliar incoordenação vésico-perineal em crianças com DTUI, e evidenciaram que a urofluxometria não foi capaz de diagnosticar estas crianças, que realizaram outros exames (cistouretrografia, urografia intravenosa e cistoscopia)(12). Neste estudo não foi realizada EMG.

Os nossos dados corroboram os de *Bartowski et al* que estudaram 55 crianças de 04 a 13 anos com escore DVSS normal para o sexo. Eles encontraram que, das crianças avaliadas, 73% de curvas urofluxométricas normais e apenas 35% dos exames com relaxamento perineal durante micção (2). Avaliando a concordância entre urofluxometria e eletromiografia apresentou um coeficiente Kappa de Cohen igual a 0,11, demonstrando também uma fraca concordância entre os métodos. Destaca-se que apenas 17 crianças estavam compreendidas na faixa etária de 05 a 07 anos e a avaliação dos resultados não estavam separadas por idade. Neste estudo não foi realizada a EMG abdominal.

Van Batavia et al ao propor uma nova classificação para disfunção miccional não neurogênica, coloca a urofluxometria com EMG como uma alternativa à urodinâmica para diagnóstico de condições urodinâmicas já definidas (36). O uso destes exames também é muito útil para monitorar resposta ao tratamento de forma não invasiva. Esta nova classificação proposta por este autor leva em consideração os achados eletromiográficos e dá grande importância a EMG lag time, sem entretanto considerar a possibilidade de não concordância entre os métodos diagnósticos. Classifica a micção disfuncional em disfunção do colo vesical, hiperatividade detrusora, hipocontratilidade detrusora com esforço abdominal e incoordenação vesicoperineal. Tal classificação não está de acordo com a classificação

atualmente aceita pela ICCS, conforme comentário editorial de Hoebeke, mas alerta para o fato de fluxos anormais poderem apresentar EMG normal.

A EMG é um método de avaliação vulnerável a artefatos que podem comprometer o resultado dos exames, tais como interferências do meio onde está sendo realizado o exame, movimentação do paciente durante micção, umidificação e inadequado posicionamento, conexão e adesão de eletrodos de superfície(27). Notamos em muitas situações que mesmo em crianças com escore de sintomas normal, o ajuste da EMG precisa ser feito de forma ágil, pois o desejo é intenso quando estas crianças se aproximam ao urofluxômetro. Tecnicamente é necessário experiência, agilidade e habilidade para conseguir um exame de EMG sem interferências. Mesmo assim nem sempre é possível. Se não há correlação entre a urofluxometria e EMG em crianças normais, julgamos que a sua interpretação em crianças com DTUI é sujeita a erros. Como classificar uma criança com sintomas de hiperatividade vesical, fluxo urinário em sino e atividade perineal durante a micção? Uma criança com fluxo em platô, comumente encontrado em crianças normais, e atividade elétrica durante a micção apresenta micção disfuncional? Uma criança com fluxo em staccato ou interrompido precisa de EMG para fechar o diagnóstico de micção disfuncional? A recomendação da ICSS de realizar EMG associada a urofluxometria não está referendada por nenhum estudo. Os dados apresentados nessa série não apoia essa afirmativa. No Centro de Distúrbios miccionais na infância (CEDIMI), são tratadas com eletroestimulação transcutânea crianças com sintomas de hiperatividade da bexiga e fluxo em sino, com ou sem atividade eletromiográfica com eletroestimulação(37). Estudos precisam ser realizados comparando a eficácia do tratamento em crianças com fluxo urinário anormal, comparando aqueles com e sem anormalidades na EMG. Isso ajudaria a definir o valor da realização da EMG nas crianças com suspeita de micção disfuncional na urofluxometria.

Nesse estudo foi estabelecido os valores normais de Qmax para crianças entre cinco e sete anos. Em estudos anteriores as descrições de valores de urofluxometria em crianças incluíam uma faixa etária ampla, sem a determinação do Qmax (2, 4, 5, 14). É importante conhecer os valores normais de urofluxometria para cada faixa etária, pois pode haver variação de acordo com as características de cada grupo, como as diferenças de peso, altura e amadurecimento neurológico e emocional. Para a faixa etária de cinco a sete anos o estabelecimento de parâmetros de normalidade do exame urofluxométrico auxiliará no diagnóstico de DTUI em crianças sintomáticas permitindo, conseqüentemente, uma intervenção precoce com melhores resultados terapêuticos.

Neste trabalho, crianças normais segundo a pontuação pelo escore DVSS foram submetidas a dois exames de urofluxometria no mesmo dia, no ambiente escolar. Apesar da recomendação da repetição pela ICCS do fluxo para melhor interpretação, não foi detectada diferença de valores entre os exames, colocando em questionamento a necessidade de repetição (24). Esse resultado está de acordo com estudo realizado por *Bower et al*, que avaliaram crianças com faixa etária ampla (de 4 a 16 anos, média de 9,8 anos) onde cada exame foi repetido 4 a 6 vezes e não foi observada diferença significativa (14). Assim, a recomendação da repetição sistemática do exame parece aumentar custo sem trazer benefícios aos pacientes.

O formato da curva de urofluxometria neste estudo está de acordo com dados da literatura, com predomínio da curva em sino para ambos os sexos. Encontramos 76% das curvas em sino, comparado com 73% detectada por *Bartkowski et al* (2004), 90% por Segura (1997), e 63% por *Bower et al* (2004) (2,4,14). Esse resultado confirma que essa curva é a mais prevalente entre crianças sem DTUI, entretanto na avaliação de crianças com DTUI, é importante saber que o achado de fluxo anormal, não necessariamente significa uma alteração

que necessite ser tratada. O valor da EMG nesses casos de fluxo anormal em crianças com DTUI precisa ser melhor avaliado.

Foi encontrada correlação positiva entre Qmax e volume urinado. Baseado neste achado criamos uma equação de regressão com objetivo de estimar o valor do Qmax a partir do volume urinado. Esse modelo matemático pode auxiliar na composição de nomogramas e permitir uma estimativa do volume normal a partir do volume urinado, funcionando como um dos parâmetros para análise deste exame. Outros estudos devem ser realizados para validação externa dessa equação.

Não foi encontrada correlação entre fluxo máximo e os dados antropométricos de peso, altura e superfície corpórea, confirmando os achados de *Jensen et al* (5). Entretanto *Bower et al* e outros autores identificaram associação entre essas variáveis o que pode ser justificado pela amplitude da faixa etária analisada em outros estudos (2, 14). Também não houve correlação entre superfície corpórea e volume urinado.

Encontramos valores de Qmax semelhantes aos de *Gutierrez Segura* para a faixa etária de 5 e 6 anos. A identificação dos parâmetros normais para o exame fluxométricos de crianças nesta faixa etária é essencial para a identificação e triagem dos distúrbios miccionais em crianças sintomáticas. Até o presente não existem estudos estratificando os resultados do exame urofluxométrico por faixa etária, tornando imprecisa a aplicação dos valores na prática clínica. Acreditamos que a estratificação de valores por faixa etária, a utilização de fórmula para avaliação do fluxo máximo a partir do volume urinado e a análise da forma de curva sejam as melhores alternativas para avaliação de urofluxometria em crianças com suspeita de DTUI. A análise da forma da curva em crianças é importante, pois esta tem a capacidade de compensar a obstrução com hipercontratibilidade detrusora, gerando valores de Qmax que podem ser considerados normais.

IX. LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS

Houveram perdas de exames de eletromiografia por gráficos inadequados para análise, totalizando 35 de 178 exames (19,6%). Estas perdas deveram-se a deslocamento ou umidificação dos eletrodos durante exame, ou possíveis interferências do meio onde o exame foi realizado.

Estudos complementares devem ser realizados com objetivo de avaliar valores e frequência de curvas urofluxométricas em outros grupos etários, assim como um nomograma para determinação de valores fluxométricos a partir de do volume urinado.

Para uma melhor definição de parâmetros normais da urofluxometria e também para avaliar a concordância entre urofluxometria e EMG, um novo estudo utilizando estes dados com exames de crianças com DTUI deve ser realizado. O ponto de corte através de uma curva ROC, para determinar qual a sensibilidade e especificidade dos valores de fluxo médio e máximo, por exemplo, traria maior força na interpretação de resultados de urofluxometria. A equação de regressão, com objetivo de extrair o valor do Q_{max} a partir do volume urinado, também requer novos estudos, inclusive com crianças portadoras de DTUI, para avaliar sua validação externa e aplicabilidade.

X. CONCLUSÕES

Houve uma fraca concordância entre a urofluxometria e EMG entre crianças de 05 a 07 anos sem DTUI. Foram encontrados padrões de normalidade para a urofluxometria de crianças entre 5 e 7 anos, sendo possível a construção de uma equação de regressão para meninos e meninas. Notou-se que crianças sem LUTD podem ter um padrão de curva do fluxo considerada anormal em 24% dos casos. O Qmax se correlacionou com o volume urinado, mas não com dados antropométricos nessa faixa etária. Há uma boa correlação entre o primeiro e segundo fluxo urinado.

XI. SUMMARY

Purpose: Uroflowmetry with electromyography (EMG) is recommended by the International Children's Continence Society for the assessment of dysfunctional voiding in children. However, it is not evidence based. Here we propose to analyze the agreement between electromyography and uroflowmetry in five to seven years old children without voiding dysfunction. **Materials and Methods:** Two uroflowmetries with EMG were performed by five to seven years old children with normal Dysfunctional Voiding Scoring System (under 6 for girls and under 9 for boys) and without neurological or anatomic disturbances, at school ambient. Agreement was analyzed by Cohen's Kappa score. Bell-shaped curves were categorized as normal and the others (intermittent, staccato and obstructed) were abnormal. **Results:** Between November, 2010 and September, 2011, 178 flowmetries were performed in 89 children. We analyze 143 exams, bell-shaped flow curves were obtained in 76.2%, staccato in 8.3%, obstructed in 12.5% and intermittent in 3.0%. Electromyograph activity were normal (no activity) in 108 children (75,5%). Maximum flow rate were 14.98-16.47ml/s (CI 95%, P=0.02) and average flow rate were 8.17-9,01ml/s (CI 95%). No significant difference was detected between first and second urinary flow exams or eletromyograph activity. We find a poor agreement between uroflowmetry and EMG because the kappa score was 0.16. **Conclusions:** We detected poor agreement between uroflowmetry and EMG for normal children aged 5 to 7 years old.

Keywords: uroflowmetry, children, electromyography, voiding dysfunction.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. De Groat WC. Nervous control of the urinary bladder of the cat. *Brain research*. 1975 Apr 11;87(2-3):201-11. PubMed PMID: 1125771.
2. Bartkowski DP, Doubrava RG. Ability of a normal dysfunctional voiding symptom score to predict uroflowmetry and external urinary sphincter electromyography patterns in children. *The Journal of urology*. 2004 Nov;172(5 Pt 1):1980-5; discussion 5. PubMed PMID: 15540771. Epub 2004/11/16. eng.
3. Koff SA, Kass EJ. Abdominal wall electromyography: a noninvasive technique to improve pediatric urodynamic accuracy. *The Journal of urology*. 1982 Apr;127(4):736-9. PubMed PMID: 6461774. Epub 1982/04/01. eng.
4. Gutierrez Segura C. Urine flow in childhood: a study of flow chart parameters based on 1,361 uroflowmetry tests. *The Journal of urology*. 1997 Apr;157(4):1426-8. PubMed PMID: 9120971. Epub 1997/04/01. eng.
5. Jensen KM, Nielsen KK, Jensen H, Pedersen OS, Krarup T. Urinary flow studies in normal kindergarten--and schoolchildren. *Scandinavian journal of urology and nephrology*. 1983;17(1):11-21. PubMed PMID: 6223363. Epub 1983/01/01. eng.
6. Szabo L, Fegyverneki S. Maximum and average urine flow rates in normal children--the Miskolc nomograms. *British journal of urology*. 1995 Jul;76(1):16-20. PubMed PMID: 7648059. Epub 1995/07/01. eng.
7. Toguri AG, Uchida T, Bee DE. Pediatric uroflow rate nomograms. *The Journal of urology*. 1982 Apr;127(4):727-31. PubMed PMID: 7069841. Epub 1982/04/01. eng.
8. Drake WM, Jr. The uroflometer; an aid to the study of the lower urinary tract. *The Journal of urology*. 1948 Apr;59(4):650-8. PubMed PMID: 18906151. Epub 1948/04/01. eng.
9. Kaufman JJ. A new recording uroflometer: a simple automatic device for measuring voiding velocity. *The Journal of urology*. 1957 Jul;78(1):97-103. PubMed PMID: 13449996. Epub 1957/07/01. eng.
10. Scott R, Jr., Mc IJ. The voiding rates in normal male children. *The Journal of urology*. 1959 Aug;82(2):224-30. PubMed PMID: 13673468. Epub 1959/08/01. eng.

11. Griffiths DJ, Scholtmeijer RJ. Place of the free flow curve in the urodynamic investigation of children. *British journal of urology*. 1984 Oct;56(5):474-7. PubMed PMID: 6534446. Epub 1984/10/01. eng.
12. Jensen KM, Nielsen KK, Kristensen ES, Dalsgaard J, Qvist N, Krarup T. Uroflowmetry in neurologically normal children with voiding disorders. *Scandinavian journal of urology and nephrology*. 1985;19(2):81-4. PubMed PMID: 2932793. Epub 1985/01/01. eng.
13. Di Scipio WJ, Smey P, Kogan SJ, Donner K, Levitt SB. Impromptu micturitional flow parameters in normal boys. *The Journal of urology*. 1986 Nov;136(5):1049-51. PubMed PMID: 3773065. Epub 1986/11/01. eng.
14. Bower WF, Kwok B, Yeung CK. Variability in normative urine flow rates. *The Journal of urology*. 2004 Jun;171(6 Pt 2):2657-9. PubMed PMID: 15118445. Epub 2004/05/01. eng.
15. Wen JG, Wang QW, Wen JJ, Su J, Chen Y, Liu K, et al. Development of nocturnal urinary control in Chinese children younger than 8 years old. *Urology*. 2006 Nov;68(5):1103-8; discussion 8. PubMed PMID: 17113902.
16. Farhane S, Saidi R, Fredj N, Touffahi M, Lefi M, Saad H. [Uroflowmetry in children: Prospective study of normal parameters]. *Progres en urologie : journal de l'Association francaise d'urologie et de la Societe francaise d'urologie*. 2006 Nov;16(5):598-601. PubMed PMID: 17175959. Epub 2006/12/21. Debitmetrie de l'enfant: etude prospective des parametres normaux. fre.
17. Vijverberg MA, Klijn AJ, Rabenort A, Bransen J, Kok ET, Wingens JP, et al. A comparative analysis of pediatric uroflowmetry curves. *Neurourology and urodynamics*. 2011 Nov;30(8):1576-9. PubMed PMID: 21826720.
18. Maizels M, Firlit CF. Pediatric urodynamics: a clinical comparison of surface versus needle pelvic floor/external sphincter electromyography. *The Journal of urology*. 1979 Oct;122(4):518-22. PubMed PMID: 480497.
19. Barrett DM, Wein AJ. Flow evaluation and simultaneous external sphincter electromyography in clinical urodynamics. *The Journal of urology*. 1981 Apr;125(4):538-41. PubMed PMID: 7218455.

20. Barroso U, Jr., Nova T, Dultra A, Lordelo P, Andrade J, Vinhaes AJ. Comparative analysis of the symptomatology of children with lower urinary tract dysfunction in relation to objective data. *International braz j urol : official journal of the Brazilian Society of Urology*. 2006 Jan-Feb;32(1):70-6. PubMed PMID: 16519833.
21. Combs AJ, Grafstein N, Horowitz M, Glassberg KI. Primary bladder neck dysfunction in children and adolescents I: pelvic floor electromyography lag time--a new noninvasive method to screen for and monitor therapeutic response. *The Journal of urology*. 2005 Jan;173(1):207-10; discussion 10-1. PubMed PMID: 15592077.
22. Everaert K, Van Laecke E, De Muynck M, Peeters H, Hoebeke P. Urodynamic assessment of voiding dysfunction and dysfunctional voiding in girls and women. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2000;11(4):254-64. PubMed PMID: 11005479.
23. Neveus T, von Gontard A, Hoebeke P, Hjalmas K, Bauer S, Bower W, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. *The Journal of urology*. 2006 Jul;176(1):314-24. PubMed PMID: 16753432. Epub 2006/06/07. eng.
24. Hoebeke P, Bower W, Combs A, De Jong T, Yang S. Diagnostic evaluation of children with daytime incontinence. *The Journal of urology*. 2010 Feb;183(2):699-703. PubMed PMID: 20022025. Epub 2009/12/22. eng.
25. Chase J, Austin P, Hoebeke P, McKenna P. The management of dysfunctional voiding in children: a report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. *The Journal of urology*. 2010 Apr;183(4):1296-302. PubMed PMID: 20171678. Epub 2010/02/23. eng.
26. Wenske S, Combs AJ, Van Batavia JP, Glassberg KI. Can staccato and interrupted/fractionated uroflow patterns alone correctly identify the underlying lower urinary tract condition? *The Journal of urology*. 2012 Jun;187(6):2188-93. PubMed PMID: 22503030.
27. MacNeily AE. The role of uroflowmetry in the diagnosis of lower urinary tract disorders in children. *The Journal of urology*. 2012 Jun;187(6):1960-1. PubMed PMID: 22503024.

28. Berger RM, Maizels M, Moran GC, Conway JJ, Firlit CF. Bladder capacity (ounces) equals age (years) plus 2 predicts normal bladder capacity and aids in diagnosis of abnormal voiding patterns. *The Journal of urology*. 1983 Feb;129(2):347-9. PubMed PMID: 6834505. Epub 1983/02/01. eng.
29. Koff SA. Estimating bladder capacity in children. *Urology*. 1983 Mar;21(3):248. PubMed PMID: 6836800. Epub 1983/03/01. eng.
30. Kaefer M, Zurakowski D, Bauer SB, Retik AB, Peters CA, Atala A, et al. Estimating normal bladder capacity in children. *The Journal of urology*. 1997 Dec;158(6):2261-4. PubMed PMID: 9366371. Epub 1997/11/20. eng.
31. Hjalmas K. Micturition in infants and children with normal lower urinary tract. A urodynamic study. *Scandinavian journal of urology and nephrology*. 1976;Suppl 37:1-106. PubMed PMID: 1032730.
32. Hjalmas K. Urodynamics in normal infants and children. *Scandinavian journal of urology and nephrology Supplementum*. 1988;114:20-7. PubMed PMID: 3201164.
33. Farhat W, Bagli DJ, Capolicchio G, O'Reilly S, Merguerian PA, Khoury A, et al. The dysfunctional voiding scoring system: quantitative standardization of dysfunctional voiding symptoms in children. *The Journal of urology*. 2000 Sep;164(3 Pt 2):1011-5. PubMed PMID: 10958730. Epub 2000/08/25. eng.
34. Calado AA, Araujo EM, Barroso U, Jr., Netto JM, Filho MZ, Macedo A, Jr., et al. Cross-cultural adaptation of the dysfunctional voiding score symptom (DVSS) questionnaire for Brazilian children. *International braz j urol : official journal of the Brazilian Society of Urology*. 2010 Jul-Aug;36(4):458-63. PubMed PMID: 20815952. Epub 2010/09/08. eng.
35. Mosteller RD. Simplified calculation of body-surface area. *The New England journal of medicine*. 1987 Oct 22;317(17):1098. PubMed PMID: 3657876. Epub 1987/10/22. eng.
36. Van Batavia JP, Combs AJ, Hyun G, Bayer A, Medina-Kreppein D, Schlüssel RN, et al. Simplifying the diagnosis of 4 common voiding conditions using uroflow/electromyography, electromyography lag time and voiding history. *The Journal of urology*. 2011 Oct;186(4 Suppl):1721-6. PubMed PMID: 21862083. Epub 2011/08/25. eng.

37. Lordelo P, Teles A, Veiga ML, Correia LC, Barroso U, Jr. Transcutaneous electrical nerve stimulation in children with overactive bladder: a randomized clinical trial. *The Journal of urology*. 2010 Aug;184(2):683-9. PubMed PMID: 20561643. Epub 2010/06/22. eng.

ANEXOS

ANEXO 1. MODELO DE QUESTIONÁRIO

Nome: _____

Registro: _____

Data de nascimento: _____ Peso: _____ Raça: _____

Telefone: _____

Endereço: _____

Data da consulta: _____

1. Com que idade largou a fralda?

() Com menos de 2 anos () Entre 2 e 3 anos () Após 3 anos () Ainda usa

2. Antecedentes de ITU: () Não () Sim

Se a resposta anterior foi sim, que tipo de ITU?

3. ITU afebril (cistite): () Não () Sim

4. Se sim, quantos episódios: _____

5. ITU febril (pielonefrite): () Não () Sim

6. Se sim, quantos episódios: _____

7. Febre indeterminada: () Não () Sim

8. Se sim, quantos episódios: _____

DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS:

9. Urgência: () Não () Sim

10. Urge incontinência: () Não () Sim

11. Perda sem urgência: () Não () Sim

12. Polaciúria: () Não () Sim

13. Micção infrequente (até 3 vezes ao dia): () Não () Sim

14. “Gigle” (sorriso) incontinência: () Não () Sim

15. Incontinência aos esforços: () Não () Sim

16. Dificuldade miccional: () Não () Sim

17. Noctúria (acordar à noite para urinar): Não Sim
18. Manobra de Vincent: Não Sim
19. “Dança do xixi”: Não Sim
20. Jato miccional: Contínuo Intermitente
21. Se há incontinência diurna qual a frequência:
- Diária Mais de 10 episódios no mês Entre 3 e 10 episódios no mês
- Menos de 3 episódios no mês Não se aplica
22. Em uso de antibiótico profilático: Não Sim
23. Em uso de anticolinérgico: Não Sim
24. Evacuações: Normais Ressecadas, mas não obstipado
- Obstipado (a cada 3 dias) Encoprese (incontinência fecal)
25. Corrimento vaginal: Não Sim
26. Dor em região hipogástrica: Não Sim
27. Tem enurese noturna? Não Sim
28. Se sim, quantas vezes por semana?
- Diária Mais de 10 episódios no mês Entre 3 e 10 episódios no mês
- Menos de 3 episódios no mês Não se aplica

ALTERAÇÕES PSICOLÓGICAS

29. Boa socialização: Não Sim
30. Irritabilidade fácil: Não Sim
31. Déficit de atenção: Não Sim
32. Acha que precisa de atenção com psicólogo? Não Sim

ANEXO 2. QUESTIONÁRIO DVSS (TORONTO)

Durante os <u>últimos 30 dias</u>	Nunca ou quase nunca	Menos que a metade do tempo	Mais ou menos a metade do tempo	Quase todo o tempo
1. Seu(a) filho(a) tem molhado de xixi a roupa durante o dia?				
2. Quando seu(a) filho(a) se molha de xixi, a cueca/calcinha fica ensopada?				
3. Acontece de seu(a) filho(a) não fazer cocô todos os dias? Com que frequência?				
4. Seu(a) filho(a) tem que fazer força para fazer cocô?				
5. Acontece de seu(a) filho(a) só ir ao banheiro fazer xixi uma ou duas vezes por dia? Com que frequência este problema de urinar poucas vezes por dia ocorre com seu(a) filho(a)?				
6. Seu(a) filho(a) segura o xixi cruzando as pernas, agachando ou dançando?				
7. Quando seu(a) filho(a) precisa fazer xixi, não pode esperar, tem que ir rápido ao banheiro?				
8. Seu(a) filho(a) tem que fazer força para fazer xixi?				
9. Nos últimos 30 dias quando seu(a) filho(a) fez xixi doeu?				
10. Seu(a) filho(a) passou por alguma situação estressante como as dos exemplos abaixo nos últimos 30 dias? Marque ao lado sim ou não. - Bebê novo em casa - Mudança de casa - Mudança de escola - Problemas escolares - Abuso (sexual/físico) - Problemas em casa (divórcio/morta) - Eventos especiais (aniversário) - Acidente/Ferimento - Outros	NÃO ()		SIM ()	

ANEXO 3. Ofício do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do FBDC



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OFÍCIO N. 165/2008.

Salvador, 11 de setembro de 2008.

Referente ao Protocolo n. 44/2008

“Importância da eletroneuromiografia e da urofluxometria no diagnóstico da disfunção do trato urinário inferior em crianças”

Pesquisador: Ubirajara de Oliveira Barroso Jr.

PARECER

O Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências, após análise do ponto de vista bioético do citado protocolo, tendo recebido em 09/09/08 os esclarecimentos relativos às pendências, considera que o protocolo atende, em parte, aos princípios éticos de pesquisa em seres humanos, segundo a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP-CNS-MS).

Diante do exposto julga o Protocolo supra citado **APROVADO**, devendo ainda, cumprir as seguintes pendências com relação ao TCLE:

1. inserir, local para assinatura do sujeito da pesquisa ou seu representante legal;
2. inserir, local para impressão digital (é claro, quando se fizer necessários);
3. Inserir a informação de que os resultados serão divulgados, guardando-se sigilo em relação à identidade do sujeito da pesquisa;
4. inserir nome do pesquisador responsável, por extenso, com endereço e telefone;
5. inserir endereço do CEP-EMBSP no final do TCLE, acrescentando que em caso de dúvida, o sujeito poderá dirimi-las.

Lembramos a necessidade de comprovação anual, do andamento dos trabalhos, de acordo com o cronograma do mesmo.

Prof. Dra.  Lucélia Maria Lopes Crisóstomo
Coordenadora do CEP/FBDC.

Ilmo. Sr.
PROFUBIRAJARA DE OLIVEIRA BARROSO JR.
Alameda dos Antúrios, 212 – Apart. 602 – Cidade Jardim
VEP.40.280-620 – Salvador-Bahia

ANEXO 4. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

Trata-se de uma pesquisa realizada pelo CEDIMI (Centro de Estudos em Disfunção Miccional), um grupo de pesquisa renomado com experiência em estudos da disfunção miccional em crianças e comprometido com a saúde desta população. A disfunção miccional em crianças é bastante comum, e não está definido qual o melhor método diagnóstico, e nem os parâmetros de normalidade. Diante disto, este estudo irá avaliar a eficácia de 2 tipos de exames: a eletromiografia e a urofluxometria. A urofluxometria é um exame não invasivo, simples, sem nenhum risco ao paciente, em que a criança se senta em uma cadeira semelhante a um vaso sanitário, para urinar quando estiver com vontade, após ingerir água. A eletromiografia é um exame em que são colocados eletrodos (cabos) na superfície da pele, sendo também um exame não invasivo e sem riscos ao paciente. Ambos os procedimentos serão realizados ao mesmo tempo.

Serão realizados também 2 questionários por escrito, para os quais a(o) Sra.(o) deverá responder somente a verdade. Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente os pesquisadores terão conhecimento dos dados.

A sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Ao participar desta pesquisa a(o) Sra. (Sr.) não terá nenhum benefício direto. A (o) Sra. (Sr.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a urofluxometria e eletromiografia, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa contribuir para o desenvolvimento da ciência, e para o bem da saúde. Para tal, o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, e a encaminhar o paciente para o tratamento, caso se encontre alguma alteração nos exames.

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Assinatura do Participante da Pesquisa ou Responsável



Local para polegar, em caso de não assinatura

Pesquisador responsável: Dr. Ubirajara de Oliveira Barroso Júnior
End: Rua Alameda dos Antúrios, n. 212, ap. 602
Cidade Jardim – Salvador - BA
Contato: (71) 8133 – 4336

Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.
End: Av. Dom João VI, 274 – Brotas, Salvador - BA
CEP: 41.290-000
Tel: (71) 2101-1900