



PATRÍCIA TRABALLI DE CARVALHO PEGOLO

**AFERIÇÃO DA PRESSÃO ANTERÓGRADA DO
TRATO URINÁRIO ALTO EM CRIANÇAS COM
HIDRONEFROSE PÓS-OPERATÓRIA PERSISTENTE**

***“ANTEGRADE PRESSURE MEASUREMENT OF THE UPPER URINARY
TRACT IN CHILDREN WITH POSTOPERATIVE PERSISTENT
HYDRONEPHROSIS”***

CAMPINAS

2013

i



**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Ciências Médicas**

PATRÍCIA TRABALLI DE CARVALHO PEGOLO

**AFERIÇÃO DA PRESSÃO ANTERÓGRADA DO TRATO URINÁRIO ALTO
EM CRIANÇAS COM HIDRONEFROSE PÓS-OPERATÓRIA
PERSISTENTE**

***“ANTEGRADE PRESSURE MEASUREMENT OF THE UPPER URINARY
TRACT IN CHILDREN WITH POSTOPERATIVE PERSISTENT
HYDRONEPHROSIS”***

Orientador: Prof. Dr. Márcio Lopes Miranda

Coorientador: Prof. Dr. Joaquim Murray Bustorff Silva

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestra em Ciências.

"Master's dissertation presented to the Faculty of Medical Sciences of the State University of Campinas to obtain a Master of Sciences degree."

Este exemplar corresponde à versão final da dissertação defendida pela aluna **PATRÍCIA TRABALLI DE CARVALHO PEGOLO** e orientada pelo **PROF. DR. MÁRCIO LOPES MIRANDA**

Assinatura do Orientador

CAMPINAS

2013

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

P349a Pegolo, Patrícia Traballi de Carvalho, 1978-
Aferição da pressão anterógrada do trato urinário
alto em crianças com hidronefrose pós-operatória
persistente / Patrícia Traballi de Carvalho Pegolo. --
Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador : Márcio Lopes Miranda.
Coorientador : Joaquim Murray Bustorff Silva.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Hidronefrose. I. Miranda, Márcio Lopes. II.
Bustorff-Silva, Joaquim Murray, 1957-. III. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.
IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Antegrade pressure measurement of the upper urinary tract in children with postoperative persistent hydronephrosis

Palavras-chave em inglês:

Hydronephrosis

Área de concentração: Fisiopatologia Cirúrgica

Titulação: Mestra em Ciências

Banca examinadora:

Márcio Lopes Miranda [Orientador]

Ricardo Destro Saade

Jovelino Quintino de Souza Leão

Data da defesa: 02-08-2013

Programa de Pós-Graduação: Ciências da Cirurgia

BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE MESTRADO

PATRÍCIA TRABALLI DE CARVALHO PEGOLO

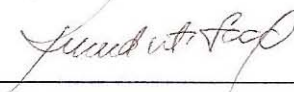
Orientador (a) PROF(A). DR(A). MÁRCIO LOPES MIRANDA

MEMBROS:

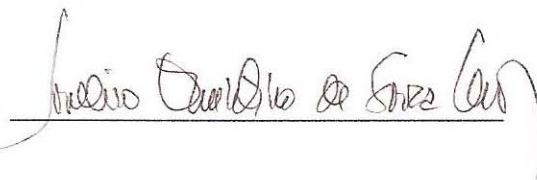
1. PROF(A). DR(A). MÁRCIO LOPES MIRANDA



2. PROF(A). DR(A). RICARDO DESTRO SAADE



3. PROF(A). DR(A). JOVELINO QUINTINO DE SOUZA LEÃO



Programa de Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas

Data: 02 de agosto de 2013

Ao meu marido Rui Flávio,
pelo companheirismo,
paciência e
estímulos constantes;

Aos meus filhos,
pelo aprimoramento diário;

Às crianças,
razão da nossa profissão.

AGRADECIMENTOS

À Deus, meus pais e familiares.

Ao meu orientador Prof. Dr. Márcio L. Miranda.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Joaquim M. B. Silva.

À Profa. Dra. Ilka de Fátima Santana Ferreira Boin.

Aos professores da Disciplina de Cirurgia Pediátrica da FCM-Unicamp.

À Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Ao Hospital das Clínicas da Unicamp.

Aos funcionários do Serviço de Arquivo Médico do Hospital das Clínicas-Unicamp.

À Profa. Maria Neliza Traballi Simi.

Aos pacientes participantes do estudo e seus familiares.

“A alegria do triunfo jamais seria experimentada se não houvesse a luta que determina a oportunidade de vencer.”

Carlos Bernardo González



RESUMO

Introdução: A dilatação do trato urinário pode existir sem a presença de obstrução. Os métodos diagnósticos dependentes da função renal podem suscitar diagnósticos equivocados. Whitaker (1973) propôs a avaliação da pressão do trato urinário submetida a um fluxo constante. Outros investigadores propuseram a perfusão da pelve renal sob pressão controlada, tornando o método mais fisiológico e reprodutível. Este estudo tem o objetivo de avaliar os resultados da aferição da pressão anterógrada do trato urinário alto (APA) em crianças com hidronefrose persistente pós-operatória e com suspeita de obstrução.

Pacientes e Métodos: No período de doze anos, 26 unidades renais com hidronefrose persistente pós-operatória (12 anomalias da junção pieloureteral-JUP e 14 anomalias da junção ureterovesical-JUV), foram submetidas à avaliação da pressão do trato urinário alto para a orientação da conduta. As cintilografias renais dinâmicas (CRD), urografias excretoras (UE) e ultrassonografias (US) prévias, foram consideradas como indeterminadas para obstrução em 10 ocasiões e obstrutivas em 16. A APA foi realizada por punção da pelve renal sob radioscopia ou via estoma confeccionado previamente. Procedeu-se a infusão de solução salina com azul de metileno mais contraste iodado, sob pressão constante de 40cm de água para preenchimento do sistema urinário, aferindo-se a pressão de abertura ureteral a partir da drenagem do sistema e estabilização da coluna d'água.

Resultados: Dentre os dez testes com diagnósticos prévios indeterminados, dois foram considerados não obstrutivos após a APA e tratados conservadoramente. Oito foram considerados obstrutivos e reoperados. Dos dezesseis testes classificados como obstrutivos previamente, nove confirmaram obstrução e foram submetidos à cirurgia. Sete foram considerados não obstrutivos, tratados conservadoramente e mantiveram hidronefrose e DMSA estáveis.

Conclusão: A APA evitou cirurgia desnecessária em um terço dos casos e orientou o procedimento em 100%. Acreditamos que este teste simplificado é uma opção diagnóstica, quando utilizada seletivamente e principalmente, na presença de deficit funcional.



ABSTRACT

Introduction: The dilation of the urinary tract can exist even without obstruction. The diagnostic methods that depend on renal function may give rise to misdiagnosis. Whitaker (1973) proposed the evaluation of the urinary tract pressure subjected to a steady flow. Other researchers have proposed the perfusion of the renal pelvis under controlled pressure, making the method most physiological and reproducible. The aim of this study is evaluate the results of antegrade pressure measurements of the upper urinary tract (APA) in children with persistent hydronephrosis with suspected postoperative obstruction.

Patients and Methods: During twelve years, 26 renal units with persistent postoperative hydronephrosis (12 JUP and 14 JUV), underwent pressure evaluation of the urinary tract to guide the patient management. The previous scintigraphy (DTPA), intravenous pyelography and ultrasonography were considered indeterminate for obstruction on 10 times and obstructive in 16. The APA was performed by puncture of the renal pelvis under fluoroscopy or by stoma previously performed. After accessing the renal pelvis, infusion of a mix of saline, methylene blue and contrast medium was performed, under constant pressure of 40cm of water, filling the urinary tract. Measurements of the urethral opening pressure were taken after the water column was stabilized.

Results: Of ten cases that had a previous undetermined diagnostics, after APA test, two cases were considered non-obstructive and had a conservative treatment. Eight tests were considered obstructive and the patients had a re-do operation. Of sixteen cases previously classified as obstructive, nine units showed obstruction on APA test and these patients underwent to a new operation. The remaining 7 units were considered non-obstructive and treated conservatively, with stable hydronephrosis and DMSA in the follow up.

Conclusion: The APA test guided all patient management and avoided unnecessary surgical intervention in one third of these cases. We believe that this simplified test is a diagnostic option when used selectively and mainly in the presence of poor renal function.

LISTA DE ABREVIATURAS

APA	aferição da pressão anterógrada do trato urinário alto
Bx	bexiga
Cm	centímetros
Cm H₂O	centímetros de água
CRD	cintilografia renal dinâmica
D	direita
DC	duplicidade pielocalicial completa
DI	duplicidade pielocalicial incompleta
DM	distúrbio miccional
DMSA	ácido dimercaptossuccínico
DN	data de nascimento
DPC	dilatação pielocalicial
E	esquerda
Fr	french size
GI	grau 1
GII	grau 2
GIII	grau 3

GIV	grau 4
HAS	hipertensão arterial sistêmica
HC	número do registro hospitalar
I	indeterminado
I-131 OIH	iodo-131-orto-iodohipurato
IRC	insuficiência renal crônica
JUP	anomalia da junção pieloureteral
JUV	anomalia da junção ureterovesical
L	litros
MFAR	malformação anorretal
MI/Min	mililitros por minuto
Mm	milímetros
NI	normal
NO	não obstrutivo
O	obstrutivo
PI	polo inferior renal
PR	pielografia retrógrada
PS	polo superior renal
RD	rim direito

RE	rim esquerdo
RM	ressonância magnética
RVU	refluxo vesicoureteral
TC	tomografia computadorizada
UCM	uretrocistografia miccional
UE	urografia excretora
US	ultrassonografia
VUP	válvula de uretra posterior
%	porcentagem
99m Tc DTPA	99 tecnécio ácido dietilenotriaminopentacético
99m Tc MAG3	99 tecnécio mercaptoacetiltriglicina

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1 Distribuição das massas renais de acordo com a faixa etária.....	33
Figura 2 Distribuição das massas abdominais na infância.....	34
Figura 3 Pieloplastia desmembrada pela Técnica de Anderson-Hynes.....	41
Figura 4 Técnicas de reimplante ureteral intravesical.....	44

	Pág.
Tabela 1 Classificação de hidronefrose segundo Sociedade Fetal de Urologia (SFU).....	36

	Pág.
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
1- INTRODUÇÃO GERAL	19
1.1- Anatomia	20
1.2- Embriologia	25
1.3- Fisiologia	29
1.4- Patologia	32
1.5- Diagnóstico	35
1.6- Tratamento cirúrgico	40
1.7- Complicações	45
2- INTRODUÇÃO ESPECÍFICA	48
3- OBJETIVOS	51
4- CAPÍTULO	53
5- CONCLUSÃO GERAL	62
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
7- ANEXOS	71

1- INTRODUÇÃO GERAL

1.1- Anatomia

- Rins

Os rins situam-se nos sulcos paravertebrais ao nível das vértebras T12 a L3. Seus eixos são aproximadamente paralelos ao eixo do corpo. Cada rim situa-se em uma massa de gordura perirrenal, retroperitoneal e ficam em contato com os músculos psoas maiores. As partes superiores dos rins são protegidas pela caixa torácica e estão inclinadas de forma que seus polos superiores estão mais próximos do plano mediano do que seus polos inferiores. Devido ao grande tamanho do lobo direito do fígado, o rim direito situa-se em um nível ligeiramente mais baixo que o esquerdo.

A borda lateral é convexa e a borda medial é côncava no ponto onde estão localizados o seio renal e a pelve renal. O rim esquerdo frequentemente é mais longo que o direito. Nessa parte côncava de cada rim há uma fenda vertical, o hilo renal, através da qual a artéria renal penetra e a veia renal e a pelve deixam o rim. O hilo conduz a um espaço no interior do rim denominado seio renal, que tem cerca de 2,5cm de profundidade. O seio renal é ocupado pela pelve renal, cálices renais, vasos, nervos renais e quantidade variável de gordura. A veia renal é anterior; a artéria renal é posterior à veia; a pelve renal é posterior à artéria (1).

Os níveis dos rins alteram-se durante a respiração e com a mudança de postura. Cada rim desloca-se cerca de 3cm em direção vertical, durante o movimento do diafragma que ocorre com a respiração profunda. O hilo do rim esquerdo situa-se no plano transpilórico, distando aproximadamente 5cm do plano mediano. Este plano atravessa a parte superior do rim direito. Como a abordagem posterior do rim é a abordagem cirúrgica habitual, torna-se útil saber que o polo inferior do rim direito está aproximadamente um dedo transversal acima da crista ilíaca e que sua extremidade superior está acima da décima segunda costela.

Os rins são intimamente revestidos por uma forte cápsula fibrosa que desprende-se facilmente de um rim normal. Essa gordura é menos densa que o rim; assim, geralmente pode-se ver o contorno dos rins em radiografias, tomografias computadorizadas e ressonâncias nucleares magnéticas (2).

A pelve renal, em forma de funil, continua inferiormente com o ureter; é circundada pela gordura, vasos e nervos no seio renal. A palavra pelve é derivada do grego *pyelos*, que significa bacia. No interior do seio renal, a pelve renal geralmente se divide em dois largos cálices maiores. Cada cálice maior é subdividido em 7 a 14 cálices menores. A urina drena para um cálice menor proveniente dos túbulos coletores que perfuram obliquamente a extremidade de uma papila renal. A seguir passa através do cálice maior, pelve renal e ureter para entrar na bexiga.

A face posterior do polo superior relaciona-se com o diafragma, que o separa da cavidade pleural e da décima segunda costela. Mais abaixo, o rim relaciona-se com o músculo quadrado lombar e algumas vezes coloca-se ligeiramente sobre o músculo psoas maior medialmente e o músculo transverso do abdome, lateralmente. O nervo e vasos subcostais e os nervos ilioipogástrico e ilioinguinal descem em sentido diagonal através da face posterior do rim. Anteriormente, as relações dos rins diferem nos dois lados, exceto pela presença das glândulas suprarrenais correspondentes, recobrando as faces anteromediais dos polos superiores.

O polo superior do rim direito está relacionado à face inferior do fígado. Exceto por esse polo, o rim direito é separado do fígado pelo recesso hepatorenal. Mais abaixo, a porção descendente do duodeno atravessa o hilo desse rim. A flexura direita do cólon situa-se anterior à sua borda lateral e polo inferior. Parte do intestino delgado situa-se em contato com o polo inferior do rim direito, sendo dele separado por uma fina camada de líquido peritoneal e peritônio.

O rim esquerdo relaciona-se anteriormente com a glândula suprarrenal, estômago, baço, pâncreas, jejuno e cólon descendente. As áreas gástrica, esplênica e jejunal são recobertas por peritônio. O rim esquerdo, juntamente com o pâncreas e o baço, situa-se no leito gástrico, onde é recoberto pela parede posterior da bolsa omental (3).

As artérias renais são grandes vasos que geralmente se originam em ângulos retos a partir da aorta, ao nível do disco intervertebral entre as vértebras L1 e L2. A artéria renal direita passa atrás da veia cava inferior. Tipicamente, cada artéria divide-se próximo ao hilo em cinco artérias segmentares. A maioria desses vasos passa na frente da pelve renal, mas um ou dois podem passar atrás dela. Com base na distribuição arterial, são descritos os segmentos renais. Cada segmento é suprido por uma artéria segmentar. Os ramos iniciais dessas artérias, denominadas artérias lobares, dividem-se em artérias interlobares.

Várias veias drenam o rim e unem-se de maneira variável para formar a veia renal. As veias renais situam-se anteriormente às artérias renais e a veia renal esquerda passa na frente da aorta, imediatamente abaixo da origem da artéria mesentérica superior.

Cada veia renal drena para a veia cava inferior. Os vasos linfáticos dos rins acompanham a veia renal e drenam para os linfonodos lombares (4).

- **Ureteres**

Os ureteres são ductos musculares de parede espessa, distensíveis, com luz estreita, que carregam urina dos rins para a bexiga. À medida que a urina passa ao longo dos ureteres, surgem ondas peristálticas em suas paredes. Cada ureter é contínuo superiormente com a pelve renal em forma de funil. A porção abdominal do ureter possui cerca de 12,5cm de comprimento e 5mm de largura. A porção abdominal do ureter adere intimamente ao peritônio parietal e é retroperitoneal em todo seu trajeto, descendo quase verticalmente, na frente do músculo psoas maior. À medida que o ureter direito desce, permanece intimamente relacionado com a veia cava inferior, os linfonodos lombares e o tronco simpático. O ureter cruza a abertura superior da pelve e a artéria ilíaca externa, logo após a bifurcação da artéria ilíaca comum.

As artérias ureterais geralmente provêm de três origens, mas podem originar-se de qualquer um dos seguintes vasos - artérias renal, testicular ou ovariana, aorta, ilíaca comum e interna, vesical superior e/ou inferior ou uterina.

A drenagem venosa dos ureteres realiza-se para as veias testiculares ou ovarianas.

Os vasos linfáticos da porção superior do ureter juntam-se aos renais ou passam diretamente a esses nodos. Os vasos linfáticos da parte média geralmente drenam para os linfonodos ilíacos comuns, enquanto aqueles de sua porção inferior drenam para os linfonodos ilíacos comuns, externos ou internos.

Os nervos para os rins e ureteres provêm do plexo renal e consistem de fibras simpáticas e parassimpáticas. Este plexo é suprido por fibras dos nervos esplâncnicos.

- **Bexiga**

A bexiga é uma vesícula muscular oca para armazenar urina. Em adultos, a bexiga vazia situa-se na pelve menor, atrás e ligeiramente acima dos ossos púbicos. É separada do púbis pelo espaço retropúbico. Em lactentes, a bexiga situa-se no abdome, mesmo quando vazia. A bexiga entra na pelve maior por volta dos seis anos de idade, mas só se situa totalmente na pelve menor após a puberdade. Todo o órgão é envolvido por tecido conjuntivo frouxo, denominado fáscia vesical, no qual está localizado o plexo venoso vesical. O leito da bexiga é formado, a cada lado, pelos ossos púbis e músculos obturador interno e levantador do ânus, e posteriormente pelo reto. A parede da bexiga é composta principalmente por músculo liso, denominado músculo detrusor. Próximo ao colo da bexiga, essas fibras musculares formam o esfíncter interno involuntário. Algumas dessas fibras seguem radialmente e auxiliam na abertura do óstio interno da uretra. A túnica mucosa da bexiga, revestida por epitélio de transição, pode sofrer considerável estiramento. Os óstios ureterais e o óstio interno da

uretra estão localizados nos ângulos do trígono. Os ureteres passam obliquamente através da parede vesical em uma direção inferomedial, o que ajuda a evitar que a urina reflua para os ureteres. Um aumento na pressão vesical comprime as paredes dos ureteres, evitando que a pressão na bexiga force a passagem da urina para os ureteres com lesão dos rins. Os pequenos óstios dos ureteres, semelhantes a fendas, estão conectados por uma estreita prega interuretérica que forma a borda superior do trígono. As principais artérias que irrigam a bexiga são ramos das artérias ilíacas internas. As artérias vesicais superiores, ramos das artérias umbilicais, suprem as partes anterossuperiores da bexiga. As artérias obturatória e glútea inferior também enviam pequenos ramos para a bexiga.

As veias da bexiga correspondem às artérias e são tributárias das veias ilíacas internas.

Os vasos linfáticos da parte superior da bexiga seguem para os linfonodos ilíacos externos, enquanto aqueles provenientes da parte inferior da bexiga seguem para os linfonodos ilíacos internos. Alguns vasos linfáticos provenientes do colo da bexiga drenam para os linfonodos sacrais ou ilíacos comuns. As fibras parassimpáticas da bexiga são provenientes dos nervos esplâncnicos pélvicos (S2, S3 e S4). São motoras para o músculo detrusor e inibitórias para o esfíncter interno. Portanto, quando essas fibras são estimuladas por estiramento, a bexiga se contrai, o esfíncter interno relaxa, e a urina flui para a uretra. As fibras simpáticas para a bexiga são derivadas dos nervos T11, T12, L1 e L2.

Essas fibras provavelmente são inibitórias para a bexiga. Os nervos que suprem a bexiga formam o plexo nervoso vesical que consiste em fibras simpáticas e parassimpáticas. Esse plexo é contínuo com o plexo hipogástrico inferior. As fibras sensitivas provenientes da bexiga são viscerais e transmitem sensações de dor (5).

1.2- Embriologia

Três conjuntos de órgãos excretores ou rins se desenvolvem em embriões humanos.

- **Pronefro** (estrutura rudimentar - análogo aos rins dos peixes primitivos)

São estruturas transitórias, não funcionais, aparecem nos embriões humanos no início da quarta semana. Eles são representados por poucos grupos de células e estruturas tubulares na região do pescoço. Os ductos pronefricos dirigem-se caudalmente e se abrem na cloaca. O pronefro rudimentar logo degenera; no entanto, a maioria dos ductos pronefricos persiste e é utilizada pelo próximo conjunto de rins.

- **Mesonefro** (bem desenvolvido, funciona brevemente - análogo aos rins dos anfíbios)

Estes órgãos excretores, grandes e alongados, aparecem no fim da quarta semana, caudalmente ao pronefro rudimentar. Eles são bem desenvolvidos e funcionam como rins provisórios por cerca de quatro semanas, até que os rins permanentes se desenvolvam. Os rins mesonéfricos consistem em glomérulos e túbulos mesonéfricos. Os túbulos se abrem nos ductos mesonéfricos, que eram originalmente os ductos pronefricos. Os ductos mesonéfricos abrem-se na cloaca. O mesonefro degenera no final do primeiro trimestre; no entanto, seus túbulos tornam-se os ductos deferentes dos testículos, e os ductos mesonéfricos originam vários derivados adultos no sexo masculino.

- **Metanefro**

O primórdio dos rins permanentes começa a se desenvolver no início da quinta semana e a funcionar cerca de 4 semanas mais tarde. A formação da urina continua ao longo de toda vida fetal. A urina é excretada na cavidade amniótica e mistura-se com o líquido amniótico. Um feto maduro deglute várias centenas de mililitros de líquido amniótico a cada dia, que é absorvido pelo intestino. Os produtos de excreção são transferidos através da membrana placentária para o sangue materno, para a eliminação pelos rins maternos. Os rins permanentes se desenvolvem a partir de duas fontes:

a) divertículo metanéfrico (broto uretérico);

b) massa metanéfrica de mesoderma intermediário (blastema metanefrogênico).

O divertículo metanéfrico é uma evaginação do ducto mesonéfrico, próximo à sua entrada na cloaca, e a massa metanéfrica de mesoderma intermediário é derivada da parte caudal do cordão nefrogênico. Ambos os primórdios dos metanefros são de origem mesodérmica. O divertículo metanéfrico é o primórdio do ureter, da pelve renal, dos cálices e dos túbulos coletores (6). Os túbulos coletores retos sofrem repetidas ramificações, formando sucessivas gerações de túbulos coletores. As quatro primeiras gerações de túbulos aumentam e se tornam confluentes para formar os cálices maiores, e as quatro gerações seguintes coalescem para formar os cálices menores. As gerações restantes de túbulos retos formam os túbulos coletores. A extremidade de cada túbulo coletor arqueado induz grupos de células mesenquimais da massa metanéfrica de mesoderma a formarem pequenas vesículas metanébricas. Estas vesículas alongam-se e tornam-se túbulos metanébricos. Conforme estes túbulos renais se desenvolvem, suas extremidades proximais são invaginadas pelos glomérulos. O corpúsculo renal (glomérulo e cápsula glomerular), o túbulo contorcido proximal, a alça de Henle e o túbulo contorcido distal formam um néfron. Cada túbulo contorcido distal entra em contato com um túbulo coletor arqueado tornando-se confluentes. Entre a décima e décima oitava semana de

gestação, o número de glomérulos aumenta gradualmente, em seguida, rapidamente até a trigésima segunda semana, quando o limite superior é alcançado.

Os rins fetais são subdivididos em lobos. Essa lobulação diminui no fim do período fetal, mas os lobos são ainda indicados nos rins de uma criança recém-nascida. A lobulação geralmente desaparece durante a infância, na medida em que os néfrons aumentam e crescem. A termo, cada rim contém 800.000 a 1.000.000 néfrons. O aumento no tamanho do rim, após o nascimento, resulta principalmente do alongamento dos túbulos contorcidos proximais, bem como de um aumento no tecido intersticial. Acredita-se que a formação dos néfrons está completa ao nascimento, exceto em crianças prematuras. A maturação funcional dos rins ocorre após o nascimento. A filtração glomerular começa em torno da nona semana fetal e a taxa de filtração aumenta após o nascimento (7).

- **Mudança de posição dos rins**

Inicialmente os rins metanéfricos ficam próximos um do outro, na pelve, ventralmente ao sacro. Conforme o abdome e a pelve crescem, os rins gradualmente se posicionam no abdome e se afastam um do outro. Eles atingem sua posição adulta em torno da nona semana. Esta “migração” resulta principalmente do crescimento do corpo do embrião, na região localizada caudalmente aos rins. Na realidade, a parte caudal do embrião cresce em direção oposta aos rins; em consequência, eles progressivamente ocupam níveis mais craniais, assumindo uma posição retroperitoneal, na parede posterior do abdome. Inicialmente o hilo do rim, por onde os vasos e nervos entram e saem, situa-se ventralmente; no entanto, conforme o rim “ascende”, ele gira medialmente quase 90 graus. Na nona semana, o hilo está direcionado anteromedialmente.

- **Mudanças no suprimento sanguíneo dos rins**

À medida que os rins “ascendem” a partir da pelve, recebem seu suprimento sanguíneo de vasos que estão próximos a eles. Inicialmente as artérias renais são ramos das artérias ilíacas comuns. Conforme “ascendem” mais, os rins recebem seu suprimento sanguíneo da extremidade distal da aorta. Quando eles alcançam um nível mais alto, eles recebem novos ramos da aorta. Normalmente os ramos caudais sofrem involução e desaparecem. Quando os rins entram em contato com as glândulas suprarrenais na nona semana, sua ascensão para. Os rins recebem seus ramos arteriais mais craniais da aorta abdominal; estes ramos tornam-se as artérias renais permanentes. A artéria renal direita é mais longa e frequentemente, mais superior.

- **Desenvolvimento da bexiga urinária**

A bexiga se desenvolve principalmente da parte vesical do seio urogenital, mas sua região do trígono é derivada das extremidades caudais dos ductos mesonéfricos. O epitélio da bexiga é derivado do endoderma da parte vesical do seio urogenital. As outras camadas de sua parede se desenvolvem a partir do mesênquima esplâncnico adjacente. Inicialmente a bexiga é contínua com a alantóide, uma estrutura vestigial. A alantóide logo sofre constrição e se torna um cordão fibroso espesso, o úracó. Este se estende do ápice da bexiga até o umbigo. No adulto, o úracó é representado pelo ligamento umbilical mediano. Conforme a bexiga aumenta, as partes distais dos ductos mesonéfricos são incorporadas em sua parede distal. Estes ductos contribuem para a formação do tecido conjuntivo do trígono da bexiga, mas o epitélio de toda a bexiga é derivado do endoderma do seio urogenital. Com a absorção dos ductos mesonéfricos, os ureteres passam a se abrir separadamente na bexiga urinária. Em parte, por causa da tração exercida pelos rins durante sua “ascensão”, os orifícios dos ureteres movem-se superolateralmente e os ureteres entram obliquamente através da base da bexiga. A transformação muscular dos ureteres, que se inicia na

porção mais cranial, somente ocorre por volta da décima quinta semana gestacional, quando se completa a transformação muscular do detrusor (8).

1.3- Fisiologia

A formação da urina resulta de filtração glomerular, reabsorção e de secreção tubulares. A urina que é expelida da bexiga tem essencialmente a mesma composição do líquido que flui pelos dutos coletores; não há alterações significativas na composição da urina à medida que ela flui pelos cálices renais e ureteres para dentro da bexiga. A missão do trato pieloureteral é transportar urina desde a papila renal até a bexiga, através de um mecanismo biológico, conhecido com o nome de peristalse e as dimensões do trato urinário superior são necessárias para a eficácia fisiológica do peristaltismo, assim como para a proteção da função renal em circunstâncias patológicas (9). A urina que flui dos dutos coletores para os cálices renais estira os cálices e aumenta sua atividade inerente de marcapasso, que, por sua vez, inicia contrações peristálticas que se espalham para a pelve renal e depois para baixo, ao longo da extensão do ureter, desta maneira forçando a urina da pelve renal em direção à bexiga. As paredes dos ureteres contêm músculo liso e são inervadas por nervos simpáticos e parassimpáticos, bem como por um plexo intramural de neurônios e fibras nervosas que se estendem ao longo de todo o comprimento dos ureteres. Assim como em outros músculos lisos viscerais, as contrações peristálticas no ureter são acentuadas pela estimulação parassimpática e inibidas pela estimulação simpática. O tônus normal do músculo detrusor na parede vesical tende a comprimir o ureter, impedindo assim o refluxo da urina da bexiga, quando nesta a pressão aumenta durante a micção ou a compressão vesical. Cada onda peristáltica ao longo do ureter aumenta a pressão dentro deste, de modo que a região que passa por dentro da parede vesical se abra e permita que a urina flua para dentro do órgão (10). A pressão basal é aquela que se obtém entre os períodos de contração, também chamada de pressão interperistáltica ou

de repouso. A pressão basal na pelve humana, assim como a pressão ureteral de repouso, em condições fisiológicas, é de aproximadamente 0 a 5cm H₂O (11). A pressão de contração piélica, ou pressão sistólica, raramente ultrapassa 15cm de água e em geral, é inferior a pressão de contração ureteral, que pode variar de 20 a 80cm H₂O, tendendo a aumentar em sentido caudal (12). Este incremento pressórico caudal permite classificar o trato pieloureteral como uma unidade funcional que se comporta como um multiplicador manométrico, permitindo a manutenção do transporte de urina, independentemente das variações manométricas vesicais (13). O fluxo urinário ureteral começa a descompensar quando a pressão intravesical se mantém acima de 40cm H₂O, levando a aumentos da amplitude da contração pieloureteral, a variações na frequência e na característica das ondas peristálticas e, finalmente, resultando na elevação da pressão basal (14). Os ureteres são bem supridos por fibras nervosas da dor. Quando um ureter é bloqueado, ocorre constrição intensa reflexa associada com muita dor. Além disso, os impulsos dolorosos causam um reflexo de volta ao rim para fazer o estreitamento das arteríolas renais, diminuindo desta maneira, o débito urinário dos rins. Este efeito é chamado de reflexo ureterorrenal e é importante para impedir o fluxo excessivo de líquido para dentro da pelve do rim com um ureter bloqueado. Mudanças nas dimensões pélvicas e ureterais podem ocorrer em estados patológicos e resultar no transporte inadequado de urina, mesmo se a força contrátil individual das fibras não for afetada. A equação de *Laplace* (pressão=tensão x espessura da parede/raio) expressa as relações entre as variáveis que afetam a pressão intraluminal (15). Num sistema urinário normal, a frequência de contrações caliciais e pélvicas é maior do que as contrações ureterais e há um bloqueio relativo da atividade elétrica da junção pieloureteral (JUP). Neste fluxo, a pelve preenche de urina, sua pressão sobe e expulsa a urina para a porção proximal do ureter, que se encontra inicialmente colapsado. A pressão de contração ureteral que move a urina é maior do que a pressão pélvica e uma junção pieloureteral continente protege o rim do refluxo urinário. Quando a taxa de fluxo aumenta, o bloqueio da JUP cessa e há uma correspondência de 1:1 entre a contração precursora e a contração ureteral

desenvolvida. A obstrução da JUP se dá por estreitamento ou processos semelhantes a válvulas. Em outras instâncias, não há estreitamentos grosseiros na JUP e o processo obstrutivo é secundário à propagação anormal do impulso peristáltico, resultando numa obstrução funcional da JUP. Um vaso ou uma aderência, atravessando a JUP, pode potencializar o grau de dilatação em qualquer uma das formas de obstrução do trato urinário alto. Acredita-se que os efeitos da diurese e da obstrução são complementares e aditivos no desenvolvimento da dilatação pielocalicial (16).

Algumas junções (pieloureterais ou ureterovesicais) podem controlar o fluxo urinário independentemente da magnitude da diurese, outras causam dilatação ureteral na vigência de fluxos baixos e ainda outras podem manter fluxos baixos e mesmo assim, causar dilatações maciças na presença de altos fluxos urinários.

Com o aumento do fluxo urinário, a resposta inicial do ureter é aumentar a frequência peristáltica. Quando a frequência máxima é atingida, novos aumentos no transporte de urina ocorrem por meio de aumentos no volume de bolus. Com baixo fluxo urinário, pequenos aumentos no fluxo resultam em grandes aumentos na frequência peristáltica. Ao contrário, com elevado fluxo urinário, grandes aumentos no fluxo resultam em pequenos aumentos na frequência peristáltica. Se o fluxo continua a aumentar, vários bolus de urina coalescem e finalmente o ureter começa a dilatar, transformando o transporte urinário semelhante ao transporte em um tubo rígido.

Por fim, entende-se que o adequado funcionamento do trato urinário alto permite o transporte de urina sob fluxo fisiológico sem causar deformação ou grandes aumentos na pressão intraluminal, o que poderia ser extremamente deletérico para os rins.

1.4- Patologia

A função básica do rim consiste na formação de um ultrafiltrado que é livre de proteínas e ainda contém quantidades apropriadas de água, eletrólitos e os produtos finais das vias metabólicas para manutenção da homeostase. Realizada essa fase inicial, as demais porções do trato urinário responsabilizam-se pela eliminação ou armazenamento da urina. Quando há um obstáculo ao fluxo urinário, em qualquer segmento do trato urinário, caracterizamos uma uropatia obstrutiva. O termo nefropatia obstrutiva pode ser reservado para danos do parênquima renal resultantes de obstrução ao fluxo urinário em qualquer segmento do trato urinário. O termo hidronefrose é derivado do grego (*hydor*=água; *nephros*=rim; *sis*=condição) e definido como a dilatação da pelve e cálices renais, resultante da obstrução ao fluxo urinário. Devido ao fato da dilatação da pelve e cálices renais poder ocorrer sem a presença de obstrução, esta definição não está totalmente precisa. Assim o termo hidronefrose deve ser usado apenas para descrever a presença de dilatação da pelve e dos cálices renais, sem referência a etiologia da dilatação (17).

A obstrução ureteral com consequente hidronefrose é uma condição clínica bastante comum, consistindo na anormalidade mais encontrada na ultrassonografia pré-natal, acometendo cerca de 1 a 5% de todas as gestações (Figura 1). A hidronefrose é um sinal radiográfico com múltiplas etiologias. A maioria dos casos são transitórias ou "funcionais" e acabam se resolvendo após o nascimento. Dentre as causas congênitas patológicas, obstrução da junção pieloureteral é a mais comum, seguida por refluxo vesicoureteral, megaureter obstrutivo e ureterocele (18).

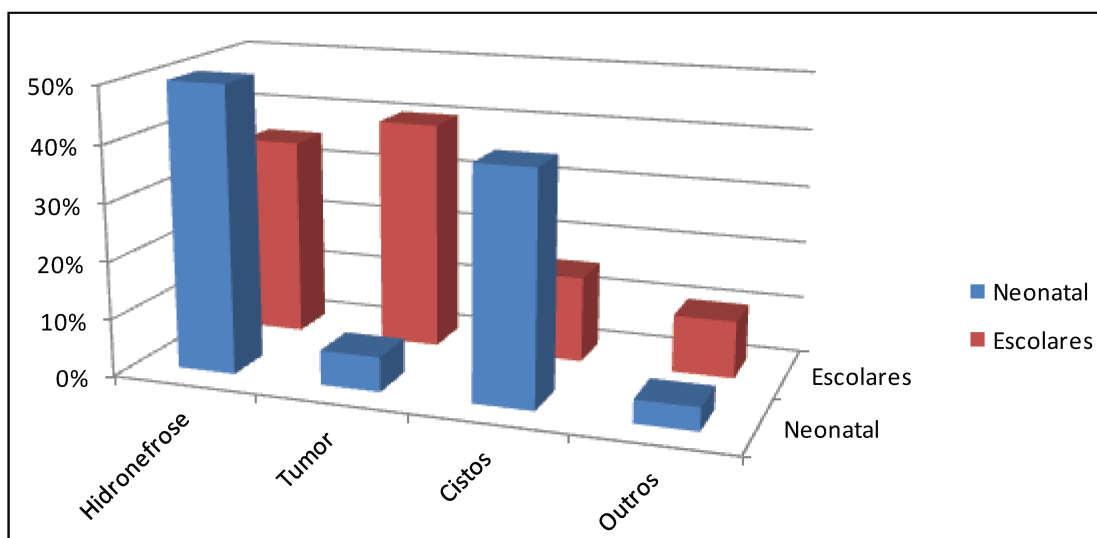


Figura 1- Distribuição das massas renais de acordo com a faixa etária

Todas essas condições são facilmente detectáveis pelo exame ultrassonográfico, ao contrário das obstruções do trato urinário superior, que permanecem como uma dúvida frequente para os urologistas pediátricos. Enquanto, inicialmente, toda dilatação do sistema calicinal era considerada obstrutiva; com o passar dos anos, aprendemos que há dilatações não obstrutivas e que conseqüentemente, não necessitam de intervenção cirúrgica (19).

A hidronefrose obstrutiva ocasiona modificações estruturais do parênquima renal, conhecidas como atrofia hidronefrótica, caracterizada pelo aumento da área e volume das cavidades renais, borramento da papila renal e redução da espessura do córtex renal. A obstrução crônica do trato urinário superior resulta no aumento do trabalho pieloureteral, que anatomicamente se traduz por uma hipertrofia muscular inicial, seguido de hiperplasia, dilatação e aumento da espessura da parede ureteral; lembrando-se que a lesão se instala mais rapidamente quanto mais próximo do parênquima renal se encontrar o ponto obstrutivo (20). A dilatação associada a hiperplasia muscular é considerada reversível, ao contrário da dilatação associada a hiperplasia colágena,

que é irreversível e acelerada de forma considerável pelos processos infecciosos. Segundo, Pagano et al. (1976), o processo inflamatório atinge a lâmina própria, propagando-se por todas as demais camadas ureterais pela via linfática, ocasionando edema, seguido de fibrose, que afeta a camada adventícia e a bainha de deslizamento ureteral. A substituição da parede ureteral por colágeno diminui a elasticidade dinâmica, afetando diretamente a peristalse, já que as escassas fibras musculares em meio ao colágeno são incapazes de se contrair com a mesma amplitude e força necessárias para a propulsão urinária (21). Os sinais clínicos da uropatia obstrutiva são inespecíficos, podendo variar desde uma massa abdominal palpável ou visível durante o exame físico (as patologias renais são responsáveis por aproximadamente 2/3 das massas abdominais palpadas na infância - Figura 2) até sinais que denunciam uma sobrecarga de volume, como edema bipalpebral, congestão pulmonar e hipertensão arterial (22).

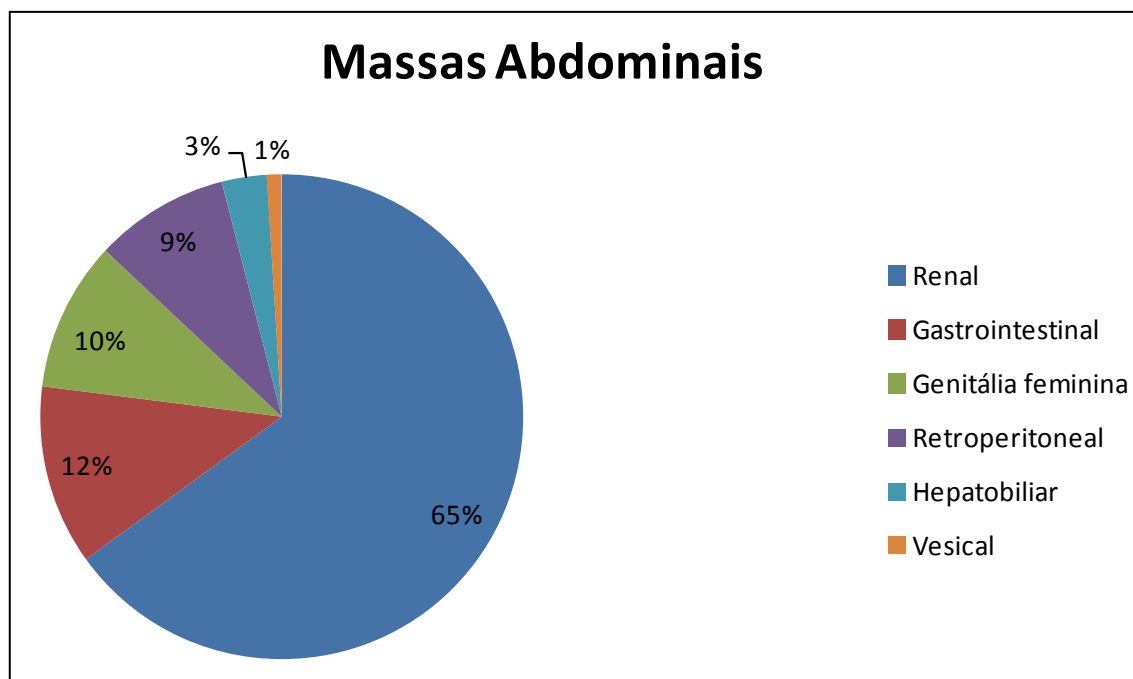


Figura 2- Distribuição das massas abdominais na infância

A análise laboratorial da urina pode revelar hematúria, proteinúria, cristalúria, piúria e cilindros urinários. Na presença de obstrução urinária crônica, os achados laboratoriais são muito semelhantes ao da necrose tubular aguda: elevada concentração de sódio urinário, diminuição da osmolaridade urinária e uma redução da relação entre a creatinina urinária e plasmática. Na presença de obstrução urinária aguda não acompanhada de falência renal, os achados são comparáveis aos da azotemia pré-renal: baixa concentração de sódio urinário e aumento da osmolaridade urinária.

A análise racional para alívio da obstrução é baseada na fisiologia do fluído reabsorvido durante o processo obstrutivo, na sintomatologia, na idade do paciente e na avaliação da função renal relativa.

1.5- Diagnóstico

A investigação clínica da dinâmica pieloureteral, coincidente em muitos aspectos com os procedimentos de investigação fisiológicos, diferem destes pelas alterações anatômicas e funcionais, que acabam limitando o emprego de alguns exames complementares.

O arsenal radiológico para o diagnóstico inclui: pielografia retrógrada (PR), urografia excretora (UE), ultrassonografia (US), cintilografia renal dinâmica (CRD), tomografia computadorizada (TC) ou ressonância magnética (RM) e o teste de Whitaker.

- **Pielografia Retrógrada (PR)**

Historicamente foi o primeiro procedimento radiológico empregado para estudar as alterações estruturais e dinâmicas do trato urinário superior (23). Atualmente as indicações do exame reduziram-se acentuadamente, frente a alternativas menos traumáticas e sépticas, restringindo-se ao estudo e documentação de ureteres normais em casos de hidronefroses congênicas (24).

- **Urografia Excretora (UE)**

Para os urologistas a UE foi a principal arma diagnóstica para detecção de obstrução urinária em pacientes com função renal normal, não grávidas e sem alergias ao contraste administrado. Podendo fornecer informações anatômicas e funcionais, ao contrário da ultrassonografia, que proporciona mais detalhes anatômicos (25).

- **Ultrassonografia (US)**

A Sociedade de Urologia Fetal (SFU) foi fundada em 1988 para estudar a evolução pós-natal das anormalidades do trato urinário detectadas no período gestacional. Sua principal contribuição para os urologistas foi a criação do sistema de classificação dos graus da hidronefrose, padronizando a terminologia e permitindo a comparação fidedigna dos resultados dos tratamentos realizados em todo mundo (tabela 1) (26).

Tabela 1- Classificação de hidronefrose (SFU)

Grau 0	Ausência de hidronefrose
Grau 1	Visualização da pelve renal-hidronefrose leve
Grau 2	Visualização da pelve renal e de alguns cálices renais-hidronefrose moderada
Grau 3	Visualização da pelve e de todos os cálices renais-hidronefrose acentuada
Grau 4	Visualização da pelve e de todos os cálices renais associados ao afilamento do parênquima renal

Desde então, o US é o exame de escolha para iniciar a avaliação de pacientes com uropatia obstrutiva, principalmente daqueles com azotemia, gestantes, com histórico de alergia ao contraste e das crianças; podendo fornecer informações sobre o sistema coletor e o parênquima renal.

Entretanto, pode apresentar alguns resultados falso-negativos: obstrução aguda, sistema coletor intrarrenal, desidratação e interpretação errônea de cistos corticais com caliectasias renais. Assim como falso-positivos: pelve extrarrenal redundante, cistos parapélvicos, refluxo vesicoureteral e estados de ultrafiltração renal (27).

- **Cintilografia Renal Dinâmica (CRD)**

A CRD vem substituindo gradualmente a UE, por proporcionar uma avaliação não invasiva da função renal relativa, acentuada redução da taxa de radiação utilizada, por permitir a eliminação completa do agente radiofármaco dos sistemas coletores dilatados e por não apresentar riscos potenciais de nefrotoxicidade pelo meio de contraste.

Os agentes mais utilizados atualmente são: traçadores tubulares (^{131}I OIH=Iodo-131-orto-iodohipurato e $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG3=99 tecnécio mercaptoacetilglicina) e traçadores glomerulares ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ DTPA=99 tecnécio ácido dietilenotriaminopentacético).

Para avaliação de uropatias obstrutivas, o agente radiofármaco de escolha é o MAG-3, pois é mais facilmente eliminado pelo rim que os demais agentes, necessita de baixas doses de radiação e é excretado pelo mesmo segmento do túbulo renal onde age a furosemida (28).

A função renal do paciente avaliado tem extrema importância para a interpretação do resultado da cintilografia renal dinâmica, já que a habilidade do rim para gerar uma taxa de fluxo diurético-induzida suficiente para detectar

obstrução renal depende diretamente do clearance de creatinina. Assim, na presença de clearance de creatinina reduzido é necessário incrementar a dose de diurético para gerar uma taxa de fluxo adequada e diminuir a possibilidade de resultados falso-negativos. Há inúmeros fatores que influenciam os resultados das cintilografias renais dinâmicas: **1**-função renal, **2**-maturidade renal, **3**-complacência do sistema coletor, **4**-volume do sistema coletor, **5**-hidratação do paciente, **6**-presença ou não de catéter vesical, **7**-agente radiofármaco e **8**-dose do diurético (29). A cintilografia renal dinâmica tradicional é realizada administrando-se agente radiofármaco e obtendo-se imagens, após 20 minutos da administração endovenosa do diurético, para aferição do tempo de meia vida para o clearance do traçador do sistema coletor. Apesar destas limitações, acredita-se que a cintilografia renal, em 90-95% das vezes ofereça uma medida objetiva da função renal e uma determinação correta da existência de obstrução do sistema urinário alto. O principal dilema do exame consiste nos pacientes que apresentam respostas excretoras parciais, podendo indicar inabilidade em excretar o radioisótopo por função renal deficiente ou, um sistema com verdadeira obstrução parcial (30).

- **Teste de Whitaker**

O teste é considerado o padrão ouro para avaliação de dilatação do trato urinário superior, fornecendo evidências anatômicas e urodinâmicas do mecanismo obstrutivo, num determinado fluxo constante. O teste é realizado com o paciente em posição prona, numa mesa de fluoroscopia. É necessário catéter vesical conectado num transdutor de pressão para monitorização contínua da pressão intravesical. Uma cânula renal (18 gauge) também é inserida no paciente e conectada num transdutor de pressão. Uma combinação de solução salina e contraste iodado é administrada através da cânula renal sob velocidade contínua de 10ml/min. O acompanhamento fluoroscópico permite a localização exata do ponto suspeito de obstrução. Os resultados são divididos em três categorias:

não obstruídos (pressão relativa $\leq 14\text{cm H}_2\text{O}$), obstruídos (pressão relativa $>22\text{cm H}_2\text{O}$) e indeterminados (pressão relativa entre 15 e $22\text{cm H}_2\text{O}$) (31).

Atualmente a CRD é mais utilizada que o teste de Whitaker por ser não invasiva, facilmente reprodutível, não necessitar de sedação ou anestesia geral, tratando-se do grupo pediátrico, e fornecer avaliação quantitativa da função renal relativa e total, com mínima exposição a radiação.

- **Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM)**

A TC e RM são uma alternativa para pacientes com alergia ao contraste endovenoso administrado na UE, além de serem mais sensíveis para diagnosticar as possíveis causas de obstrução no trato urinário alto e fornecer dados sobre as causas extrínsecas de obstrução. A principal desvantagem destas duas técnicas continua sendo o elevado custo do procedimento (17).

Com o advento do tratamento conservador, a principal tarefa da radiologia tornou-se distinguir, o mais precocemente possível, quais rins não se beneficiarão do tratamento cirúrgico, daqueles que apresentarão restrição de crescimento e deterioração da função durante o seguimento, necessitando de intervenção cirúrgica para preservação funcional. A urografia excretora e o teste de Whitaker foram gradualmente substituídos, particularmente como consequência do advento da cintilografia com MAG-3 para avaliação funcional e da urorressonância magnética para avaliação anatômica. Apesar dos inúmeros avanços tecnológicos, ainda hoje busca-se um método confiável para avaliação do trato urinário alto (32).

1.6- Tratamento Cirúrgico

- **Anomalia de JUP**

A pieloplastia desmembrada, descrita por Anderson-Hynes em 1949, continua sendo a cirurgia aberta mais empregada para correção da obstrução da junção pieloureteral, com taxas de sucesso em torno de 98% (33). Essa técnica possibilita a remoção do segmento alterado e modelagem da pelve renal, permitindo a drenagem de urina de maneira satisfatória (Figura 3). Deve-se dissecar o menos possível o ureter a fim de preservar sua vascularização. Se o segmento a ser ressecado for muito longo, é preferível liberar o rim de seus ligamentos e abaixá-lo, em vez de dissecar o ureter em grande extensão para mobilizá-lo até o rim. O espatulamento do ureter deve ser lateral, com o estoma voltado para fora, para se evitar a angulação da anastomose. O segmento ressecado deve englobar toda área de fibrose, o que pode ser observado quando a luz ureteral passa a ter calibre uniforme. O acesso à junção pieloureteral pode ser realizado por lombotomia clássica (paciente com musculatura bem desenvolvida como escolares e adolescentes), lombotomia posterior (mais utilizado no grupo pediátrico-praticamente não há secção muscular, tornando o procedimento menos doloroso e mais rápido) ou por via anterior extraperitoneal (preferencial em recém-nascidos e lactentes).

Quando há compressão extrínseca por vaso anômalo, não se deve ligar o vaso, pois, em geral, trata-se de uma artéria polar inferior. A ligadura desse vaso irá prejudicar a irrigação de uma área do parênquima, podendo, com o tempo, provocar hipertensão arterial. Devemos seccionar o ureter e ressecar sua porção que se encontra “apoiada” sobre o vaso, pois esse segmento ureteral apresenta alteração estrutural que dificulta a passagem de urina. Deve-se ter em mente que somente a secção do ureter e a reanastomose contornando o vaso, sem ressecção da zona doente, leva invariavelmente à recidiva da estenose. Godbole et al. (2006), acreditam que existam dois padrões distintos de obstrução da junção pieloureteral ligados aos vasos polares inferiores: **1**-hidronefroses

diagnosticadas no período gestacional ou nos primeiros anos de vida, secundárias a estenoses intrínsecas da JUP, consistindo apenas numa alteração anatômica vascular sem significado patológico e 2-hidronefroses diagnosticadas no período escolar ou pré-adolescência com sintomatologia intermitente, secundárias a compressão extrínseca dos vasos polares (34). Para este último grupo, tem sido utilizado a técnica da angiopexia ou “vascular hitch”, descrita primeiramente por Hellstrom em 1949, para hidronefroses ureterovasculares, com a vantagem de ser tecnicamente mais fácil do que a pieloplastia laparoscópica, diminuir o tempo de internação hospitalar, não apresentar complicações que necessitem de reintervenções e apresentar resultados encorajadores, num grupo seletivo de pacientes, com completa resolução sintomática (35).

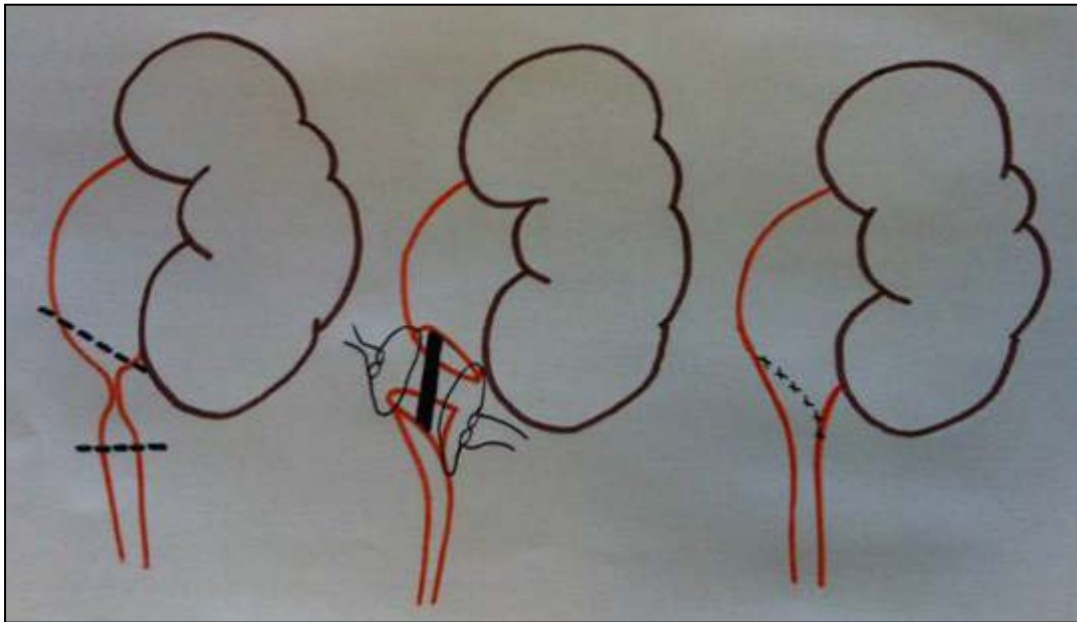


Figura 3- Pieloplastia desmembrada pela Técnica de Anderson-Hynes

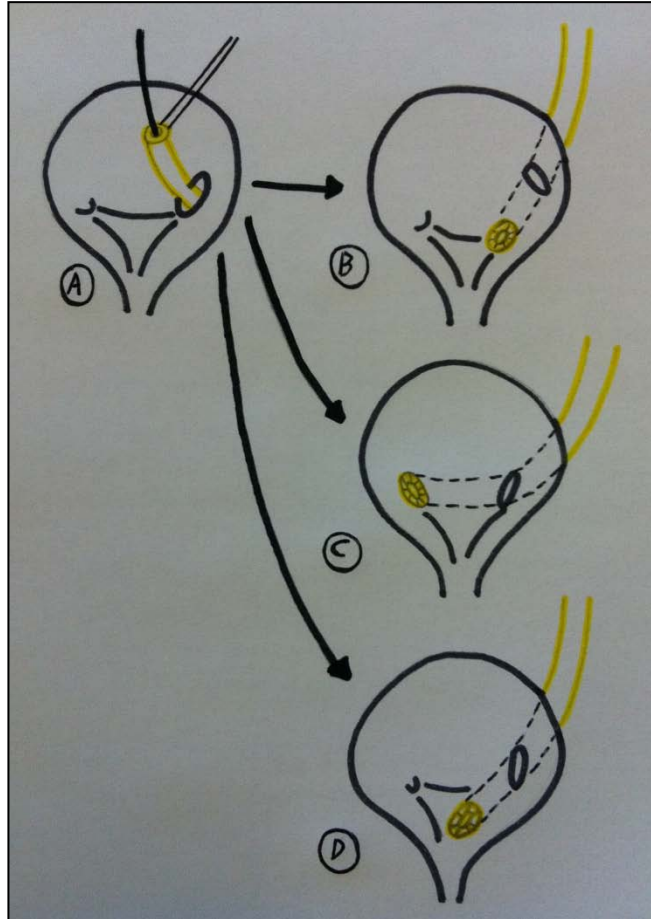
Os métodos minimamente invasivos podem ser utilizados no tratamento. A dilatação com catéter com balão tem a vantagem de ser pouco invasiva e rápida, com redução do tempo de internação e dos custos hospitalares, mas apresenta baixa resolução quando comparada com a pieloplastia clássica. A endopielotomia pode ser realizada por via endopélvica ou endoureteral, permitindo a realização da incisão, com abertura do segmento obstruído. Para esse procedimento pode-se utilizar faca fria, laser ou eletrocautério. Apresenta menor taxa de recidiva quando comparada com a dilatação com balão (36).

Com o desenvolvimento tecnológico, a pieloplastia laparoscópica vem se destacando nos últimos anos, podendo assumir a primeira posição como tratamento de escolha dessa enfermidade, pois apresenta elevada taxa de sucesso associada com menor morbidade para o paciente (37).

- **Megaureter obstrutivo**

O megaureter obstrutivo pode ser primário (segmento adinâmico de 3 a 4cm que não conduz ondas peristálticas ou válvulas, determinando dilatação a montante) e tende a se resolver espontaneamente após o nascimento (38) ou secundário (fibrose pós reimplante ureteral, compressões extrínsecas, bexigas neurogênicas ou válvula de uretra posterior). Acredita-se que algumas dilatações ureterais diagnosticadas no período gestacional e neonatal sejam potencializadas pelo aumento do fluxo urinário fetal no terceiro trimestre de gestação, pelo aumento da complacência do ureter fetal ou por obstruções parciais anatômicas ou funcionais que desaparecem espontaneamente no período pós-natal (39). No período neonatal a diferenciação entre obstrução temporária e definitiva é limitada, sendo muitas vezes indicada a derivação urinária como primeira opção (ureterostomia cutânea), para minimizar as complicações da cirurgia da junção ureterovesical (refluxo vesicoureteral, persistência da obstrução, necrose do segmento terminal do ureter e infecção do trato urinário) (40).

O tratamento definitivo do megaureter obstrutivo consiste na correção da obstrução ureterovesical e as indicações cirúrgicas são: **1**-progressiva dilatação da via excretora com prova de função renal alterada; **2**-obstrução comprovada nos testes diagnósticos e **3**-infecções recidivantes do trato urinário. O acesso ureteral pode ser feito através da bexiga. O ureter é alcançado por via intravesical, procurando-se retificá-lo à custa de dissecação ampla, preservando-se a irrigação arterial na parede medial. Seleciona-se a técnica para modelagem, necessariamente na face contralateral à entrada dos vasos, para minimizar riscos de isquemia e obstrução. A reconstrução da parede ureteral é feita sobre catéter (variando de 8 a 14fr), desprezando a extremidade distal do ureter. O ureter deve ser reimplantado com túnel suburotelial adequado e as linhas de sutura da modelagem devem estar colocadas em direção do detrusor. Recomenda-se o uso de catéter ureteral por 7 a 10 dias (41). As técnicas intravesicais são inúmeras, porém todas obedecem aos mesmos princípios (Figura 4) e apresentam elevadas taxas de cura (95%).



A- Dissecção intravesical do ureter; **B-** Politano-Leadbetter - o ureter penetra na bexiga por um orifício mais alto e vem se implantar no local original. **C-** Cohen - o ureter guarda o seu local original de entrada na bexiga. O túnel suburotelial é transversal. **D-** Glenn Anderson - o orifício de entrada é o mesmo; porém, o avançamento é em direção ao colo vesical

Figura 4- Técnicas de reimplante ureteral intravesical

1.7- Complicações

• Estenoses da anastomose

A falha do tratamento cirúrgico é bastante rara e, quando ocorre, sua resolução transforma-se num verdadeiro desafio para os cirurgiões pediátricos. Há poucos relatos na literatura sobre o manejo ideal destes casos e de seus resultados. Fatores que influenciam os resultados do tratamento cirúrgico:

- pacientes submetidos a cirurgia abaixo de 6 meses de idade;
- derivações urinárias prolongadas (anastomoses secas);
- ausência de catéteres ureterais (alinham a anastomose e evitam estreitamentos);
- variações anatômicas encontradas na intervenção cirúrgica (longos segmentos ureterais estreitados, pelves redundantes ou pelves intrarrenais) (42).

São mais frequentes em casos com longo segmento fibrótico, principalmente quando há infecção associada. A utilização de fios sintéticos mais finos e técnicas de microcirurgia melhoram os resultados. A estenose anastomótica é a complicação mais temida, pois necessita de reintervenção precoce, podendo-se tentar como tratamento alternativo os procedimentos minimamente invasivos (dilatação ureteral com balão ou endopielotomia) (43), antes de se indicar reabordagem cirúrgica. Entretanto, alguns autores acreditam que os procedimentos endoscópicos têm atuação limitada em pacientes jovens (menores de 4 anos) devido ao pequeno diâmetro ureteral, aumentando os índices de morbidade e diminuindo as taxas de sucesso do procedimento (39%), quando comparado ao tratamento cirúrgico (100%) (44).

A cirurgia aberta continua sendo o procedimento mais utilizado, pelos urologistas pediátricos, para tratamento da recidiva dos processos obstrutivos (45). Mas a escolha da segunda intervenção deve basear-se nas condições anatômicas do trato urinário superior, na infraestrutura oferecida pelo hospital e na preferência individual do cirurgião. Talvez a solução ideal seja utilizar

um método que una a eficácia do procedimento convencional aberto com técnicas minimamente invasivas, o que explica a rápida difusão e preferência de muitos centros pela cirurgia laparoscópica. O primeiro passo pré-operatório para a resolução do processo obstrutivo é a identificação precisa da anatomia a ser abordada, que pode ser realizada por pielografia anterógrada (punção da pelve renal dilatada ou catéteres de nefrostomia deixados previamente) ou pielografia retrógrada via cistoscopia, imediatamente antes da correção definitiva. Os princípios cirúrgicos para reduzir os riscos de recidiva baseiam-se na preservação meticulosa do suprimento vascular ureteral, construção de anastomose tecidual ampla e manuseio tecidual delicado. Não existem conclusões definitivas sobre as causas das falhas das intervenções ureterais primárias (pieloplastias ou reimplantes ureterais), mas estudos mostraram cicatrização acentuada e fibrose generalizada nos pacientes submetidos a reintervenções cirúrgicas, sendo estes achados secundários a extravasamentos de urina, urosepsis e intensas reações teciduais no local manipulado (46).

O seguimento dos pacientes com função renal preservada geralmente é feito com US (4-6 semanas após procedimento cirúrgico ou após retirada do catéter de derivação ureteral) e cintilografia renal dinâmica (após 6 meses). Psooy et al. (2003), recomenda como seguimento seguro para esses pacientes, a realização de US por um período de dois anos após obtenção de cintilografia renal dinâmica pós-operatória não obstrutiva (47). O principal conflito para os cirurgiões permanece no reconhecimento do processo obstrutivo, após procedimento cirúrgico, em pacientes com hidronefroses maciças e deficit funcional (48).

- **Fístulas urinárias**

As perdas urinárias pelo local da anastomose são frequentes e, em geral, não trazem maiores preocupações, desde que o local esteja convenientemente drenado e se evite a contaminação. A grande maioria se

resolve espontaneamente. A incidência de fístulas que necessita de tratamento cirúrgico é de aproximadamente 1,7% e o tratamento de escolha baseia-se no cateterismo ureteral retrógrado, com resolução do quadro dentro de 48-72h. A nefrostomia percutânea pode ser utilizada como segunda opção para o tratamento de fístulas urinárias com duração maior que 2 semanas (49).

- **Infecção urinária**

A infecção urinária pode ocorrer principalmente quando se deixa catéter de modelagem transanastomótico e/ou nefrostomia. Portanto, todo cuidado na manutenção e na manipulação dos mesmos é necessário (36).

2- INTRODUÇÃO ESPECÍFICA

A dilatação do trato urinário superior é um achado frequente em todo o grupo etário pediátrico. A distinção entre hidronefrose obstrutiva e não obstrutiva permanece um desafio para os cirurgiões urológicos, principalmente em pacientes que já foram submetidos a tratamento cirúrgico para refluxo ou obstrução. Os métodos diagnósticos dinâmicos são dependentes da função renal e da resposta ao diurético e, portanto, na presença de déficit funcional, podem suscitar diagnósticos equivocados (50).

Em 1973, Whitaker (51,52) propôs uma avaliação da pressão do trato urinário submetido a um fluxo constante, porém com baixa reprodutibilidade (53) e suscetível a muitas críticas (54,55). Com o intuito de promover uma avaliação mais fisiológica, outros investigadores propuseram a perfusão da pelve renal sob pressão controlada, tornando o método mais sensível e acurado (56) e, definiram como pressão de abertura ureteral, a pressão na qual o contraste ultrapassa o ponto suspeito de obstrução (57). Vela Navarrete (1982), foi o pioneiro no aprimoramento e na difusão da pielografia anterógrada sob pressão constante e fluxo controlado, enfatizando a importância da radiologia dinâmica complementando os dados urodinâmicos e, conseqüentemente definindo duas etapas distintas para o exame:

Primeira etapa (essencialmente radiológica) - investiga volume da dilatação, comportamento peristáltico do trato pieloureteral, localização e multiplicidade da obstrução e extensão da dilatação. O fluxo de perfusão varia de 2-10ml/min e o principal objetivo é descobrir qual o fluxo máximo tolerado pelo sistema pielocalicial associado as imagens radiológicas.

Segunda etapa (essencialmente urodinâmica) - prioriza a identificação do fluxo de perfusão tolerado pelo trato urinário quando infundido a uma altura manométrica fixa de 15 ou 30cm (58).

Entretanto, com todos esses estudos, concluiu-se que a investigação clínica do sistema urinário dilatado difere da investigação do sistema urinário em condições fisiológicas. E após, aproximadamente 40 anos, permanece a

dificuldade de se confirmar, com segurança, a existência de obstrução do trato urinário alto em crianças com hidronefrose e deficit da função renal, tornando necessária a complementação dos métodos diagnósticos atuais, como a urografia excretora e a cintilografia renal dinâmica com ácido dietilenotriaminopentacético (99mTc - DTPA), considerado padrão-ouro (59,60). A Urorressonância Nuclear Magnética funde a informação anatômica com a funcional sem o uso da radiação ionizante e seus defensores sugerem que em breve suplantará a cintilografia renal; entretanto, seu alto custo e a necessidade de colaboração da criança, têm limitado sua utilização (61).

A Aferição da Pressão Anterógrada do trato urinário alto (APA), apesar de ser um método invasivo, tem-se mostrado uma importante arma diagnóstica na decisão terapêutica de crianças portadoras de hidronefrose pós-operatória persistente (62). Este método é amplamente difundido para adultos, mas apresenta raros relatos em pediatria. Entretanto, tem sido utilizado em nosso serviço na última década.

O presente estudo visa avaliar o papel da APA em crianças com hidronefrose pós-operatória persistente e suspeita de obstrução. Utilizamos uma modificação do método proposto originalmente por Whitaker e Vela Navarrete com o intuito de torná-lo mais fisiológico e reprodutível.



3- OBJETIVOS

Avaliação dos resultados da aferição da pressão anterógrada do trato urinário alto em crianças com hidronefrose pós-operatória persistente e suspeita de obstrução.



4- CAPÍTULO



Antegrade pressure measurement of urinary tract in children with persistent hydronephrosis

Patrícia Traballi de Carvalho Pegolo, Marcio Lopes Miranda, Sheila Kim, Antonio Gonçalves de Oliveira Filho, Leonardo Oliveira Reis, Joaquim Murray Bustorff Silva

Division of Pediatric Surgery, Genitourinary Division (PTCP, MLM, SK, AGO, JMBS) and Urologic Division (LOR), University of Campinas - UNICAMP, Campinas, SP, Brazil and Faculty of Medicine, (LOR) Pontifical University of Campinas, PUC-Campinas, SP, Brazil

ABSTRACT

Introduction: Dilation of urinary tract occurs without the presence of obstruction. Diagnostic methods that depend on renal function may elicit mistaken diagnosis. Whitaker (1973) proposed the evaluation of urinary tract pressure submitted to constant flow. Other investigators proposed perfusion of renal pelvis under controlled pressure, making the method more physiological and reproducible. The objective of the present study was to evaluate the results of the antegrade pressure measurement (APM) of the urinary tract of children with persistent hydronephrosis after surgery suspected to present persistent obstruction.

Materials and Methods: Along 12 years, 26 renal units with persistent hydronephrosis after surgery (12 PUJ and 14 VUJ) were submitted to evaluation of the renal tract pressure in order to decide the form of treatment. Previous radionuclide scans with DTPA, intravenous pyelographies and ultrasounds were considered undetermined in relation to obstruction in 10 occasions and obstructive in 16. APM was performed under radioscopy through renal pelvis puncture or previous stoma. Saline with methylene blue + iodine contrast was infused under constant pressure of 40 cm H₂O to fill the urinary system. The ureteral opening pressure was measured following the opening of the system and stabilization of the water column.

Results: Among the 10 cases with undetermined previous diagnosis, APM was considered non-obstructive in two and those were treated clinically and eight were considered obstructive and were submitted to surgery. Among the 16 cases previously classified as obstructive, nine confirmed obstruction and were submitted to surgery. Seven cases were considered non-obstructive, and were treated clinically, with stable DMSA and hydronephrosis.

Conclusions: APM avoided unnecessary surgery in one third of the cases and was important to treatment decision in 100%. We believe that this simple test is an excellent diagnostic tool when selectively applied mainly in the presence of functional deficit.

ARTICLE INFO

Key words:

Hydronephrosis; Kidney; Pyonephrosis; Urinary Tract; Whitaker test; obstruction; renal pelvis; percutaneous; functional deficit

Int Braz J Urol. 2012; 38: 448-55

Submitted for publication:
January 31, 2012

Accepted after revision:
July 19, 2012

INTRODUCTION

Dilation of the upper urinary tract is a frequent finding in all pediatric ages. The distinction between obstructive and non-obstructive

hydronephrosis is challenging for the urologic surgeon, mainly in patients already submitted to surgical treatment of reflux or obstruction. The dynamical diagnostic methods depend on the renal function and on the response to diuretics; in

the presence of functional deficit, they may elicit mistaken diagnosis (1).

In 1973, Whitaker (2,3) described the evaluation of the urinary tract pressure submitted to a constant flow, but with low reproducibility (4) and with many criticism (5,6). In order to obtain a more physiological evaluation, other investigators proposed the perfusion of the renal pelvis under controlled pressure, obtaining a more precise and sensitive method (7); they defined the ureteral opening pressure the one in which the contrast surpass the suspected point of obstruction (8).

After approximately 40 years of study, there is still difficulty in ascertain precisely the existence of obstruction of the upper urinary tract in children with hydronephrosis and renal function deficit, making obligatory the need of other exams as urography and radionuclide renography (dynamic scintigraphy with DTPA - 99mTC diethylene-triamin-pentacetic acid), the last one considered the gold standard test for obstruction (9,10). The urological magnetic resonance image combines anatomical and functional aspects without the use of radiation and many researches advocate that in a short period of time it will supersede radionuclide renography; however, its higher cost and the need of a collaborative child limit its use (11).

The antegrade pressure measurement of the upper urinary tract (APM), although invasive, is an important diagnostic tool for the decision-making of forms of treatment of children with persistent post-surgical hydronephrosis (12). This method is widely used in adults, but rarely in children. In our service, it has been used in the last decade.

The present study aims to evaluate the role of APM of the renal tract of children with persistent post-surgical hydronephrosis suspected of the presence of obstruction. We used a modified protocol of the originally proposed by Whitaker (2,3) in order to make it more physiological and reproducible.

MATERIALS AND METHODS

This retrospective study was approved by the Local Ethical Committee (241/2010) and in-

involved the analysis of the charts of the exams performed in a period of 12 years (1997-2008). Twenty and four children (3 months to 15 years old), with 26 renal units with persistent post-surgical hydronephrosis, 22 of which with low tubular function (12 anomalies of the pelviureteric junction - PUJ and 14 with anomalies of the vesicoureteric junction - VUJ) were submitted to 26 APM tests for evaluation of obstruction (2 children with bilateral anomalies of VUJ). All children were previously submitted to surgery for the correction of the detected anomalies, with a median period of time of 23.5 months and with post-operative exams (intravenous pyelogram, renal ultrasound and 99mTC-DTPA) considered obstructive or undetermined (Table-1). The undetermined pattern included cases with low excretion and gross hydronephrosis at the pyelogram although with passage of the dye beyond the suspected point of obstruction and/or functional deficit and low excretion, without exclusion of obstructive pattern at DTPA.

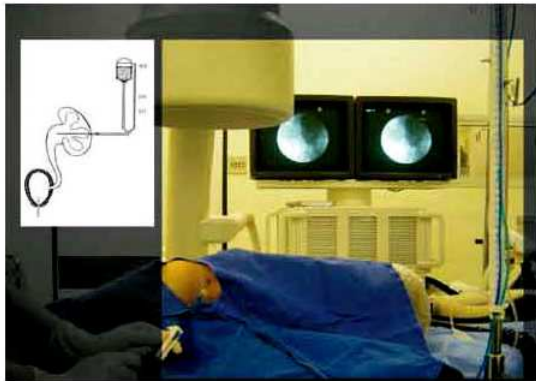
Children with persistent hydronephrosis without obstruction at 99mTC-DTPA were excluded as well as those who missed ambulatory follow-up. Among the selected children, 8 had been previously submitted to urinary diversion due to distal obstruction. Previous intravenous pyelograms, renal ultrasounds and 99mTc-DTPA scans showed undetermined pattern in 10 cases and obstructive in 16 (Table-1). Hydronephrosis was described according to the classification of the Society for Fetal Urology (13).

Technique

The test involved percutaneous puncture of renal pelvis with an epidural needle 18 G/1.3 x 80 mm, under radiology (18 renal units) or via stoma previously installed (8 renal units) and infusion of saline at room temperature (Figure-1). All patients were submitted to general anesthesia, placed in lateral oblique recumbency, with an angle of approximately 45 degrees in relation to the operation table; a bladder catheter was inserted and all patients were well hydrated. In the patients without previous urinary diversion and hydronephrosis grades III/IV, renal pelvis was identified using anatomical reference points, through a single lumbar puncture, via postero-lateral access of the renal cortex in order

Table 1 - Number of children with persistent hydronephrosis.

		PUJ (%)	VUJ (%)	Total (%)
Renal Units		12 (46.2)	14 (53.8)	26 (100.0)
Prenatal diagnosis		5 (19.2)	4 (15.4)	9 (34.6)
Previous diversion		3 (11.5)	5 (19.2)	8 (30.7)
Pre-APM diagnosis				
	Obstructive	5 (19.2)	11 (42.3)	16 (61.5)
	Undetermined	7 (27.0)	3 (11.5)	10 (38.5)
Hydronephrosis	Grade			
	II	2 (7.7)	1 (3.8)	3 (11.5)
	III	1 (3.8)	0(0)	1 (3.8)
	IV	9 (34.6)	13 (50.0)	22 (84.6)

Figure 1 - Measurement of the Antegrade Pressure of the Upper Urinary Tract.

to reach the collecting system, avoiding the renal hilum lowering the risks of bleeding and leakage of urine, below the 12th rib, to avoid pneumothorax.

Intrarenal pelvis with a lower degree of hydronephrosis was accessed using radioscopy, after cystoscopy and ascending pyelogram. The pubic symphysis was considered the zero marker for the water column and the permeability of the system was tested by an increase of the pressure provoked

by manual compression of the abdominal wall. For the infusion, it was used an Y system, using saline with methylen blue + iodine contrast (50%), under a constant pressure of 40 cm H₂O, until the complete filling of the renal tract under fluoroscopy. From that moment on, the infusion was stopped and the pressure of the renal tract was measured after stabilization of the water column.

The bladder catheter excluded the pressure of the lower urinary tract and allowed the observation of the flow of blue dyed saline. The pressure of the system was confirmed lowering the water column until flow cessation. The results were considered obstructive when the water column was stable and above 14 cm H₂O, and non-obstructive, below or equal to 14 cm H₂O. Individuals with three consecutive measures higher than 14 cm H₂O were considered obstructed. However, for those with lower pressures (< 14 cm H₂O), the infusion was maintained until the dye surpassed the suspected point of obstruction; at that moment, the pressure of the system was determined (ureteral opening pressure). Radiological characteristics were extremely important (anatomical and needle position) for the ending of the test and it was mandatory to be used throughout the test. The resistance of the catheters

was not considered since the measurement of the urinary tract pressure was done intermittently and after interruption of the infusion (14).

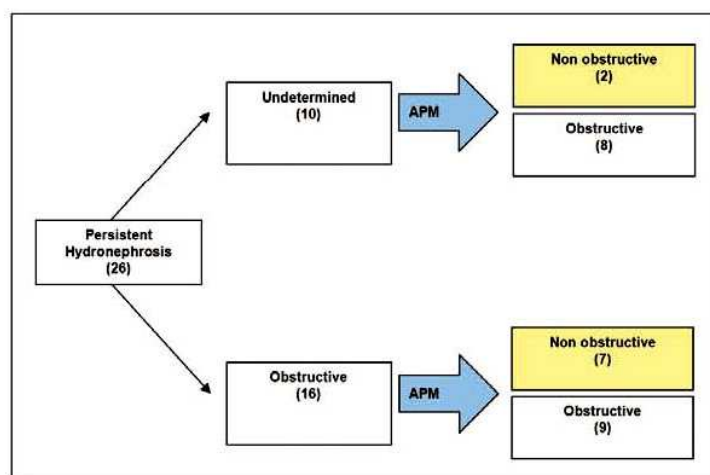
RESULTS

From a total of 26 exams, 10 were performed in children with pre-operative exams with undetermined results (Figure-2). In all patients the exam was able to discriminate obstructive and non-obstructive cases, guiding the choice of treatment. Among the 8 patients with obstruction, with median values of 30 cm H₂O (10-50 cm H₂O), 7 were reoperated (one ureterostomy, two new py-

Among the 16 exams performed in patients with previous diagnosis of obstruction (ultrasound/ intravenous pyelogram/^{99m}Tc-DTPA), in 9 the obstruction was confirmed and they were submitted to surgery (1 ureterostomy; 1 pyelostomy; 1 ureteral meatotomy; 1 ureteral reimplantation; 2 uretero-uretero-anastomosis; 1 pyelo-pyelic anastomosis; 1 nephrostomy; 1 new pyeloplasty).

Seven tests were considered non-obstructive and clinically treated, without prejudice to function (according to DMSA) in a median follow-up of 7 years (Figure-2). Only one renal unit (anomaly of PUJ) presented pressure of 16 cm H₂O and was considered non-obstructive since this was

Figure 2 - Flowchart of cases and test results.



eloplasties, two uretero-calix-anastomosis and two endopyelotomies).

Only one was submitted to ureteral catheterization due to end-stage renal disease (posterior urethral valve). In two patients of this group, the test revealed non-obstructive hydronephrosis (10-14 cm H₂O), avoiding unnecessary new surgeries. For those patients the treatment of choice was expectant and they were stable on the follow-up of 3 and 6 years. The grade of ultrasonographic dilation and tubular function (static renal scintigraphy with DMSA – dimercaptosuccinic acid) were stable.

a patient with Prune-Belly Syndrome with high grade bilateral ureteral reflux. No patient showed worsening of renal function during follow-up (10 months – 12 years, median 63.4 months). When studying the nine renal units considered non-obstructive after the test and conservatively treated (median 77 months), tubular function remained stable even in the persistence of the hydronephrosis (Table-2).

There were no complications that needed treatment or hospitalization, in agreement with literature data regarding the procedure (< 1%) (15).

Table 2 - Patients with test results considered non obstructive treated clinically.

Patient	Diagnosis/ Surgery	USG	DMSA(%) RK/LK	DTPA (RK/LK)	Test (cmH ₂ O)	DMSA(%) RK/LK	Follow-up	US Post surgical
AFO	L PUJ /Pyeloplasty	G IV	81 /19	NO/I	10	80/20	3 years	GIV
EBS	R PUJ /Pyeloplasty	GIII	23 /77	O /NO	10	24/76	7 years	GIII
IAS	L PUJ (Prunne Belly)/L Pyelostomy	G II	4 /96	I/O	16	0/100	10 years	GII
KCRL	L PUJ/L Pyeloplasty	G IV	62 /38	NO/O	11	62/38	5 years	GIV
LSR	R PUJ/R Pyeloplas- ty + R nephrostomy	GII	92 /8	O/I	10	91/9	12 years	GI
JMM	L VUJ/L reimplan- tation	G IV	79 /21	NO/I	14	78/22	6 years	GIV
LAT	Bilateral VUJ / Vesicostomy +R Pyelostomy + L Ureterostomy	Exclusion/ G IV	Exclusion RK	I/O	9	6/94	2 years	GIV
LMSC	Bilateral VUR / Bila- teral reimplantation	GIV /GII	15 /85	O /NO	10	21/79	3 years	GIV
TCB	Bilateral PUJ /Pye- loplasty +bilateral nephrostomy	GII / G III	46 /54	-	5	52/48	10 years	GIII

Those with urinary diversion without proved obstruction at APM were submitted to reversion of diversion (n = 3 nephrostomy withdrawal / n = 1 closure of ureterostomy / n = 1 closure of pyelostomy) and only two maintained prophylaxis with antibiotics due to the presence of voiding disturbances.

DISCUSSION

The test proposed by Whitaker, that combines urodynamic and radiological aspects, was intended to differentiate residual obstructive hydronephrosis or recurrence due to dilation secondary to permanent changes, with five precise indications: persistent dilation of the upper urinary tract following surgical correction of obstruction, possible

obstruction of pelviureteric and vesicoureteric junctions, safe withdrawal of urinary diversions, evaluation of primary defects of ureteral muscle and evaluation of the influence of bladder volume and pressure on the ureteral dynamics (16).

Just like him, several other authors tried to define the process of obstruction of the upper urinary tract however not correlating the grade of obstruction with the risk of renal damage (17). Our study was able to benefit children submitted to at least one surgical procedure that remained with hydronephrosis, or those with urinary diversion due to obstruction that needed surgery to withdraw the diversion.

In this study the test was safe and able to guide the treatment in all evaluated cases. In those previously classified as undetermined (n = 10), the

test was able to propose two different groups, those with obstruction ($n = 8$) and those without obstruction ($n = 2$), that were clinically treated without the need of surgical intervention in a median follow up period of 4.5 years.

In cases with previous diagnosis of obstruction ($n = 16$), it was observed a disparity between 99m Tc-DTPA and the APM test (18,19); the obstruction was confirmed in only nine renal units (56.3%).

Wang et al. agreed that the renogram with only diuretics is not a reliable parameter for the diagnosis of obstructive hydronephrosis after surgery of renal units with functional deficit and they suggested that the measurement of the antero-posterior diameter and the evaluation of the renal function must be considered for the confirmation of the presence of obstruction (20).

None renal unit was lost during follow up, that ranged from 10 months to 12 years (median = 63.4 months) and only one child presented significant loss of renal function following pyeloplasty (pre-test). In this child, the dynamic radionuclide renogram after surgery was considered undetermined due to a gross functional deficit and the APM was considered obstructive, resulting in a uretero-calyx-anastomosis. After this procedure, the child is asymptomatic with stable renal function after one year of follow-up. Four patients presented end-stage renal disease at the moment of the test: one due to posterior urethral valve, two with Prune Belly Syndrome and high grade bilateral ureteral reflux and one patient with a solitary kidney with obstruction of the vesicoureteric junction.

All children maintained DMSA and serum creatinine levels stable, and were attended by a multidisciplinary team of pediatricians and nephrologists, and were non-dependent of dialysis. In spite of the chosen treatment (surgical or clinical), all children maintained their hydronephrosis during follow-up, although with stability of tubular function (DMSA) and absence of renal infections.

The main criticism of the test proposed initially by Whitaker was the low reproducibility mainly due to the high grade flow of infusion (10 mL/min.), leading to a non-real rise of the upper urinary tract pressure (17).

Ripley (1982) and Woodbury (1989) proposed the infusion of saline under constant pressure and presented high reproducibility with simple equipment. These tests were initially performed in animals without ureteral dilation, and in this situation, ureteral contraction in response to constant flow may have been more evident than in a chronically dilated ureter with atrophic ureteral musculature (4,7).

The study of the ureteral opening pressure (by constant flow or pressure) has a high positive predictive value when above 14 cm H₂O (8). Otherwise, Veenboer and Jong showed a high negative predictive value (12). In the present study, all patients treated clinically had no progression of the obstruction (asymptomatic and without renal damage) in a follow-up that varied from 2 to 12 years.

In 1981, Newhouse et al. already advocated the proposal of a superior normal limit of the renal perfusion pressure of dilated patients (21). After that, several experimental studies showed that pressures on the renal system above 14 cm H₂O determined adverse alterations of the renal blood flow, glomerular filtration rate and tubular function; with pressures above 20 cm H₂O there was apoptosis and lowering of the vascular endothelial growth factor (22).

This study did not require urodynamic studies or complex mathematical formulae and avoided unnecessary surgeries in nine cases (34.6%), guiding treatment in 100% of the cases, in agreement with the study of Lupton and George (23).

There were three modifications of the originally proposed test by Whitaker, without changing the results: 1. Infusion with constant pressure without the need of an infusion pump (simplifying the test, with easily reproducible results); 2. Patient position (oblique lateral recumbency), and 3. Applying the tests in cases initially considered undetermined (15-22 cm H₂O) as if obstructive, due to the maintenance of the dilation grade and persistence of urinary infection, without any prejudice to function or behavior (24).

Although with intrinsic limitations of a retrospective study, it was used a set of very simple, small, light and portable kit of apparatus, that

can be reproducible in any hospital dedicated to pediatric patients.

CONCLUSIONS

Antegrade Pressure Measure is a safe diagnostic tool with minimal morbidity. The test guided the treatment of all cases and avoided unnecessary new surgeries in one third of the studied cases and helped understand the dynamic and radiological behavior of the upper urinary tract, with a considerable clinical value in the follow-up of children suspected with urinary obstruction. The test is an important tool to evaluate persistent post-surgical dilation of the urinary tract, when used selectively and mainly in the presence of functional deficit.

“That intangible art of clinical judgment must still dominate practice of medicine”

ABBREVIATIONS

DTPA: Diethylene triamin pentacetic acid
 APM: Antegrade pressure measurement
 USG: Ultrasonography
 PUV: Posterior urethral valve
 PUJ: Pelviureteric junction
 VUJ: Vesicoureteric junction
 DMSA: Dimercaptosuccinic acid

CONFLICT OF INTEREST

None declared.

REFERENCES

- Whitaker RH, Buxton-Thomas MS: A comparison of pressure flow studies and renography in equivocal upper urinary tract obstruction. *J Urol.* 1984; 131: 446-9.
- Whitaker RH: Methods of assessing obstruction in dilated ureters. *Br J Urol.* 1973; 45: 15-22.
- Tchetgen MB, Bloom DA: Robert H. Whitaker and the Whitaker test: a pressure-flow study of the upper urinary tract. *Urology.* 2003; 61: 253-6.
- Ripley SH, Somerville JJ: Whitaker revisited. *Br J Urol.* 1982; 54: 594-8.
- Ellis JH, Campo RP, Marx MV, Cohan RH, Platt JF, Sonda LP, et al.: Positional variation in the Whitaker test. *Radiology.* 1995; 197: 253-5.
- Wentzell PG, Arnold AJ, Carty H, Rickwood AM: Two-needle modification of the Whitaker test. *Br J Urol.* 1988; 62: 388.
- Woodbury PW, Mitchell ME, Scheidler DM, Adams MC, Rink RC, McNulty A: Constant pressure perfusion: a method to determine obstruction in the upper urinary tract. *J Urol.* 1989; 142: 632-5; discussion 667-8.
- Fung LC, Churchill BM, McLorie GA, Chait PG, Khoury AE: Ureteral opening pressure: a novel parameter for the evaluation of pediatric hydronephrosis. *J Urol.* 1998; 159: 1326-30.
- Senac MO Jr, Miller JH, Stanley P: Evaluation of obstructive uropathy in children: radionuclide renography vs. the Whitaker test. *AJR Am J Roentgenol.* 1984; 143: 11-5.
- Lupton EW, Richards D, Testa HJ, Gilpin SA, Gosling JA, Barnard RJ: A comparison of diuresis renography, the Whitaker test and renal pelvic morphology in idiopathic hydronephrosis. *Br J Urol.* 1985; 57: 119-23.
- Jones RA, Grattan-Smith JD, Little S: Pediatric magnetic resonance urography. *J Magn Reson Imaging.* 2011; 33: 510-26.
- Veenboer PW, de Jong TP: Antegrade pressure measurement as a diagnostic tool in modern pediatric urology. *World J Urol.* 2011; 29: 737-41.
- Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ: Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol.* 1993; 23: 478-80.
- Gill B, Levitt S, Kogan S, Reda E, Weiner S, Donner K: The dilated urinary tract in children. Prospective analysis with correlation of radiological, isotope, pressure perfusion and surgical findings. *Br J Urol.* 1988; 61: 413-9.
- Pfister RC, Papanicolaou N, Yoder IC: Diagnostic morphologic and urodynamic antegrade pyelography. *Radiol Clin North Am.* 1986; 24: 561-71.
- Jaffe RB, Middleton AW Jr.: Whitaker test: differentiation of obstructive from nonobstructive uropathy. *AJR Am J Roentgenol.* 1980; 134: 9-15.
- Wählén N, Magnusson A, Persson AE, Läckgren G, Stenberg A: Pressure flow measurement of hydronephrosis in children: a new approach to definition and quantification of obstruction. *J Urol.* 2001; 166: 1842-7.
- Gonzalez R, Chiou R: The diagnosis of upper urinary tract obstruction in children: comparison of diuresis renography and pressure flow studies. *J Urol.* 1985; 133: 646-9.
- Dacher J, Pfister C, Thoumas D, Véra P, Liard-Zmuda A, Chomant J, et al.: Shortcomings of diuresis scintigraphy in evaluating urinary obstruction: comparison with pressure flow studies. *Pediatr Radiol.* 1999; 29: 742-7.
- Wang TM, Chang PL, Kao PF, Hsieh ML, Huang ST, Tsui KH: The role of diuretic renography in the evaluation of obstructed hydronephrosis after pediatric pyeloplasty. *Chang Gung Med J.* 2004; 27: 344-50.

21. Newhouse JH, Pfister RC, Hendren WH, Yoder IC: Whitaker test after pyeloplasty: establishment of normal ureteral perfusion pressures. *AJR Am J Roentgenol.* 1981; 137: 223-6.
22. Fung LC, Khoury AE, McLorie GA, Chait PG, Churchill BM: Evaluation of pediatric hydronephrosis using individualized pressure flow criteria. *J Urol.* 1995; 154(2 Pt 2): 671-6.
23. Lupton EW, George NJ: The Whitaker test: 35 years on. *BJU Int.* 2010; 105: 94-100.
24. Vela-Navarrete R: Constant pressure flow-controlled antegrade pyelography. *Eur Urol.* 1982; 8: 265-8.

Correspondence address:

Dr. Marcio Lopes Miranda
 University of Campinas - UNICAMP, Campinas
 Division of Pediatric Surgery, Genitourinary Division
 Cidade Universitária "Zeferino Vaz"
 Barão Geraldo, Campinas, 13083-970, SP, Brazil
 Fax: +55 19 3521-2121
 E-mail: miranda@fcm.unicamp.br

EDITORIAL COMMENT

The authors should be congratulated for revisiting the results with a modification of the Whitaker test, in which has had loose popularity in the past decades. The authors described how many patients who maintain the hydronephrosis after upper urinary tract surgery will have a pelvic pressure higher than 14 cmH₂O. This is important data.

Despite being an interesting study, it fails to validate Whitaker test or its modifications as a standard diagnosis test of obstruction after surgery. The endpoint used by the authors was the necessity of reoperation in cases of pyelic pressure above 14 cm H₂O. However, because we do not know the specificity of this method in humans we cannot rule out that in some cases the operation may be unnecessary. The best answer to the research question would be the improvement of renal dilatation in the long term.

In significant renal dilatations, there is failure of pelvic and calicinal muscles because of the high intrarenal pressure before surgery. After corrective surgery, many children persist with the same renal dilatation as before (1). Methods to evaluate diagnosis that may better interpret these cases are welcome. Renal scintigraphy with DTPA or MAG3 has a lot of limitations, and most of the time does not differentiate between obstruction and significant dilatation without obstruction. This exam commonly gives a false diagnosis of obstruction in very dilated kidneys. When the diuretic renogram is equivocal, usually there is no kidney obstruction. In this study,

surgery was indicated for patients with an equivocal curve of obstruction. Furthermore, the authors reported that the test was performed in Grade II and III hydronephrosis. Usually, less than Grade IV hydronephrosis are not obstructed. Therefore, all these considerations suggest that, in this series, some patients could have been treated conservatively.

Whitaker test or its modifications might be useful sometime, however it cannot be considered the gold standard. It does not reproduce the pyelic physiology. It is not well demonstrated in humans to which pyelic pressure is associated to loss of kidney function. Therefore, the cutoff point of 14 cmH₂O for surgery indication is only a theory and should not be used as the only indication of reoperation. In my view, the best way to diagnosis urinary tract obstruction after surgery is by scintigraphic loss of kidney function and increase of hydronephrosis on ultrasound. The place of APA in the clinical practice is still obscure.

REFERENCES

1. Barroso U, Jr., Barroso VA, Calado A, Zerati M: Renal ultrasonographic findings before and after pyeloplasty. *Int Braz J Urol* 2000; 26: 190-5.

*Dr. Ubirajara Barroso Jr.
 Federal University of Bahia
 Bahiana School of Medicine,
 Salvador, Bahia, Brazil
 E-mail: ubarroso@uol.com.br*

5- CONCLUSÃO GERAL

A Aferição da Pressão Anterógrada do Trato Urinário Alto (APA) é uma modalidade diagnóstica segura e com mínima morbidade. O teste orientou a conduta em todos os casos, evitou reoperações desnecessárias em um terço dos casos estudados e nos ajudou a compreender o comportamento dinâmico e radiológico do trato urinário alto, além de ter considerável valor clínico no seguimento de crianças com suspeita de obstrução urinária. É uma importante ferramenta na avaliação de obstrução pós-operatória persistente do trato urinário alto, quando utilizada seletivamente e principalmente, na presença de deficit funcional.



6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moore KL. O Abdome. In: Anatomia Orientada para Clínica. Terceira edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A.; 1994: 113-215.
2. Hansen JT, Lambert DR. Abdome. In: Anatomia Clínica de Netter. Primeira edição. Rio Grande do Sul: Artmed Editora S.A.; 2007: 433-439.
3. Gray H. The Urogenital System. In: Anatomy of the Human Body. Thirtieth American edition. Pennsylvania: Williams and Wilkins Ed.; 1984: 1525-1544.
4. Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ. Urinary Tract Imaging and Intervantion: Basic Principles. In: Campbell's Urology. Sétima edição. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1998 (1): 238-241.
5. Moore KL. A Pelve e o Períneo. In: Anatomia Orientada para Clínica. Terceira edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A.; 1994: 216-287.
6. Ruano GD, Doménech RG, Tejedo MA. Desarrollo de La union ureterovesical. Contribución al studio de la disposición muscular del uréter terminal. Arch Esp Urol 1972; XXV: 1.
7. Moore KL, Persaud TVN. O Sistema Urogenital. In: Embriologia Clínica. Sétima edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda; 2004: 317-360.
8. Tanagho EA, Pugh RCB. The anatomy and function of the uretero-vesical junction. Br J Urol 1963; 35: 151.
9. Boyarsky S, Labay PC. Ureteral dynamics. Baltimore: Williams and Wilkins, 1972.
10. Guyton AC, Hall JE. Micção, Diuréticos e Doenças Renais. In: Tratado de Fisiologia Médica. Nona Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A.;1997: 371-386.
11. Kill F. The function of the ureter and renal pelvis. Oslo: Oslo Universit Press, 1957.

12. Ross JA, Edmond P, Kirkland IS. Behavior of the human ureter in health and disease. Baltimore: Williams and Wilkins, 1972; 48.
13. Bruijines E. The ureteral pressure profile. An experimental study in canine ureters. Urol Int 1978; 33: 381.
14. Weinberg SR, Jaffrin M, Shapiro A. Hydrodynamic model of ureteral function. In: Boyarsky S, Gottschalk CW, Tanagho EA, Ziniskind PD, Eds. Urodynamics. New York: Academic Press, 1971; 217.
15. Wyker AT, Ritter RC, Marion DN, Gillenwater JY. Mechanical factors and tissue stresses in chronic hydronephrosis. Invest Urol 1981; 18: 430.
16. Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ. Physiology and Pharmacology of the Renal Pelvis. In: Campbell's Urology. Sétima edição. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1998 (1): 839-869.
17. Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ. Pathophysiology of the Urinary Tract Obstruction. In: Campbell's Urology. Sétima edição. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1998 (1): 342-386.
18. O'Neill JA, Grosfeld JL, Fonkalsrud EW, Coran AG, Caldamone AA. Kidney, Ureter and Bladder. In: Principles of Pediatric Surgery. Second edition. Missouri: Mosby; 2003: 673-684.
19. Pereira LH. Avaliação do Manejo Pós-Natal das Hidronefroses Diagnosticadas no Período Pré-Natal [Tese-Mestrado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2003.
20. Hodson CJ. Post-obstructive renal atrophy (nephropathy). Br Med Bull 1972; 28: 237.
21. Pagano F, Passerine G, Cortivo R, Daga D, Gordini A. The elastic component on normal and dilated ureters in children: chemical and histochemical characterization. Br J Urol 1976; 48: 13.

22. Bratt C, Aurell G, Nilsson S. Renal function in patients with hydronephrosis. *Br J Urol* 1977; 49: 249.
23. Voelcker F, Von Lichtenberg A. Pyelographie. *Munchen Med Wchuschr* 1906; 53: 105.
24. Koff AS. Experimental validation of diagnostic methods. In: O'Reilly, Gosling, Eds. *Idiopathic hydronephrosis*. New York: Springer-Verlag, 1982.
25. Riccabona M. Obstructive diseases of the urinary tract in children: lessons from the last 15 years. *Pediatr Radiol* 2010; 40: 947-955.
26. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for fetal Urology. *Pediatr Radiol* 1993; 23: 478-480.
27. Platt JE. Looking for renal obstruction: the view from renal doppler US. *Radiology* 1994; 193: 610.
28. Roarke MC, Santler CM. Diuretic renography. *Urol Clin North Am* 1998; 25: 227.
29. Kass EJ. Problems with the interpretation of the diuretic renogram in the diagnosis of obstruction. *Curr Op Urology* 1993; 3: 455.
30. O'Reilly PH, Aurell M, Britton K, et al. Consensus on diuresis renography for investigating the dilated upper urinary tract. *J Nucl Med* 1996; 37: 1872-1876.
31. Pfister RC. Pressure flow studies. In: O'Reilly, Gosling eds. *Idiopathic Hydronephrosis*. New York: Springer-Verlag, 1982; 68.
32. Hanna MK, Jeffs RD, Sturgess JM, Barkin M. Ureteral structure and ultrastructure Part II Congenital ureteropelvic junction obstruction and primary obstructive megaureter. *J Urol* 1976; 116: 725.

33. Thomas JC, DeMarco RT, Donohoe JM, Adams MC, Pope JC, Brock JW. Management of the failed pyeloplasty: a contemporary review. *J Urol* 2005; 174: 2363-2366.
34. Godbole P, Mushtaq I, Wilcox DT, Duffy PG. Laparoscopic transposition of lower pole vessels - the "vascular hitch": An alternative to dismembered pyeloplasty for pelvi-ureteric junction obstruction in children. *J P Urol* 2006; 1-5.
35. Meng MV, Stoller ML. Hellstrom technique revisited: laparoscopic management of ureteropelvic junction obstruction. *Urology* 2003; 62: 404-408.
36. Maksoud JG. Estenose da Junção Ureteropielica. In: *Cirurgia Pediátrica. Segunda edição*. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 2003 (II): 1211-1223.
37. Brito AH, Mitre AI, Srougi M. Laparoscopic pyeloplasty in secondary obstruction. *Journal of Endourology* 2007; 21 (12): 1481-1484.
38. Keating MA, Escala JM, Snyder, et al. Changing concepts in management of primary obstructive megaureter. *J Urol* 1989; 142: 636-640.
39. Escala JM, Keating MA, Boyd G, et al. Development of elastic fibres in the upper urinary tract. *J Urol* 1989; 141: 969-973.
40. Lettgen B, Kropfl D, Bonzel KE, Meyer-Schwickerath M, Rascher W. Primary obstructed megaureter in neonates. Treatment by temporary uretero-cutaneostomy. *Br J Urol* 1993; 72: 826-829.
41. Maksoud JG. Anomalias Ureterais. In: *Cirurgia Pediátrica. Segunda edição*. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 2003 (II): 1200-1210.
42. Braga LHP, Lorenzo AJ, Bãgli DJ, Keays M, Farhat WA, Khoury AE, et al. Risk Factors for Recurrent Ureteropelvic Junction Obstruction After Open Pyeloplasty in a Large Pediatric Cohort. *J Urol* 2008; 180: 1684-1688.

43. Kavoussi LR, Meretyk S, Dierks SM, Bigg SW, Gup DI, Manley CB, et al. Endopyelotomy for secondary ureteropelvic junction obstruction in children. *J Urol* 1991; 145: 345.
44. Braga LHP, Lorenzo AJ, Skeldon S, Dave S, Bagli DJ, Khoury AE, et al. Failed pyeloplasty in children: comparative analysis of retrograde endopyelotomy versus redopyeloplasty. *J Urol* 2007; 178: 2571-2575.
45. Rohrmann D, Snyder HM, Duckett JW, Canning DA, Zderic AS. The operative management of recurrent ureteropelvic junction obstruction. *J Urol* 1997; 158: 1257-1259.
46. Helmy TE, Sarhan OM, Hafez AT, Elsherbiny MT, Dawaba ME, Ghali AM. Surgical Management of failed pyeloplasty in children: single-center experience. *J P Urol* 2009; 5: 87-89.
47. Psooy K, Pike JG, Leonard MP. Long-term follow up of pediatric dismembered pyeloplasty: how long is long enough. *J Urol* 2003; 169: 1809.
48. Sarhan O, Helmy T, Ghar MA, Baky MA, El-Assmy A, Dawaba M. Long-term functional and morphological outcome after pyeloplasty for huge renal pelvis. *BJU International* 2010; 107: 829-833.
49. Sutherland RW, Chung SK, Roth DR, Gonzales ET. Pediatric pyeloplasty: outcome analysis based on patient age and surgical technique. *Pediatric Urol* 1997; 50: 963-966.
50. Whitaker RH, Buxton-Thomas MS. A comparison of pressure-flow studies and renography in equivocal upper urinary tract obstruction. *J Urol* 1984; 131:446.
51. Whitaker RH. Methods of assessing obstruction in dilated ureters. *Brit J Urol* 1973; 45: 15-22.
52. Tchetgen M, Blomm, DA. Robert H. Whitaker and the Whitaker test: A Pressure-flow study of the upper urinary tract. Elsevier Science Inc, *Urology* 2003; 61: 253-256.

53. Ripley SH, Somerville JJF. Whitaker revisited. *Brit J Urol* 1982; 54: 594-598.
54. Ellis JH, Campo RP, Marx MV, Cohan RH, Platt JF, Sonda LP, et al. Positional variation in the Whitaker test. *Radiology* 1995; 197: 253-255.
55. Wentzell PG, Arnold AJ, Carty H, Rickwood AMK. Points of Technique. *Brit J Urol* 1988; 62: 388-389.
56. Woodbury PW, Mitchell ME, Scheidler DM, Adams MC, Rink RC, McNulty A. Constant pressure perfusion: a method to determine obstruction in the upper urinary tract. *J Urol* 1989; 142: 632-5.
57. Fung LC, Churchill BM, McLorie GA, Chait PG, Khoury AE. Ureteral opening pressure: a novel parameter for the evaluation of pediatric hydronephrosis. *J Urol* 1998; 159: 1326-30.
58. Navarrete RV. El riñón dilatado. Espanha: Ed. Masson, S.A.; 2001. p. 73-84.
59. Senac MO, Miller JH, Stanley P. Evaluation of obstructive uropathy in children: radionuclide renography vs. the Whitaker test. *A J R* 1984; 143: 11-15.
60. Lupton EW, Richards D, Testa HJ, Gilpin SA, Gosling JA, Barnard RJ. A comparison of diuresis renography, the Whitaker test and renal pelvic morphology in idiopathic hydronephrosis. *Brit J Urol* 1985; 57: 119-123.
61. Jones RA, Grattan-Smith JD, Little S. Pediatric magnetic resonance urography. *J Magn Reson Imaging* 2011; 33: 510-26.
62. Veenboer PW, Jong TPVM. Antegrade pressure measurement as a diagnostic tool in modern pediatric urology. *World J Urol (Springerlink)* 2011; Jun 17.



7- ANEXOS

Comitê de Ética e Pesquisa



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html

CEP, 27/04/10
(Grupo III)

PARECER CEP: N° 241/2010 (Este n° deve ser citado nas correspondências referente a este projeto)
CAAE: 0181.0.146.000-10

I - IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “URODIÂMICA DO TRATO URINÁRIO ALTO EM CRIANÇAS COM HIDRONEFROSE PERSISTENTE”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Márcio Lopes Miranda

INSTITUIÇÃO: Hospital das Clínicas/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 06/04/2010

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 27/04/11 (O formulário encontra-se no *site* acima)

II - OBJETIVOS

Avaliar o papel da urodinâmica do trato urinário alto (UTUA) na avaliação de crianças com hidronefrose pós-operatório persistente e determinar se a UTUA é capaz de diminuir as indicações de re-operações destas crianças.

III - SUMÁRIO

Trata-se de um estudo retrospectivo em que será feita revisão dos prontuários médicos de crianças com hidronefrose pós-operatória, submetidas à cirurgia do trato urinário alto num período de 12 anos pela equipe de Cirurgia Pediátrica do HC/UNICAMP. Será feita uma revisão de prontuários médicos para a coleta de dados referentes ao diagnóstico inicial, tipo de cirurgia realizada, grau de hidronefrose de acordo com o exame de ultrassonografia e resultados dos exames de medicina nuclear pré e pós-operatórios. Pretende-se determinar as características da casuística: faixa etária, diagnóstico, grau de hidronefrose e função renal. Descrever as cirurgias e resultados dos exames pós-operatório, avaliar os resultados da UTUA, avaliar conduta após a UTUA e avaliar os resultados dos exames da função renal após a internação. Serão incluídos os pacientes com obstrução de junção uretral ou junção vesico-uretral; com exames de cintilografia, ultrassonografia ou urografia excretora considerada obstrutiva ou indeterminada; pacientes que mantiveram hidronefrose no pós-operatório; pacientes submetidos à UTUA após novo procedimento cirúrgico. Justificativa: a UTUA tem-se mostrado uma importante arma diagnóstica na condução das crianças portadoras de hidronefrose pós-operatória persistente.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Trata-se de um estudo importante para a população infantil com hidronefrose onde os pesquisadores se comprometem a cumprir todas as normas descritas na resolução 196/96. Por se tratar de um estudo retrospectivo com levantamento de registros de pacientes os pesquisadores solicitam a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eles se comprometem a

Comitê de Ética em Pesquisa - UNICAMP
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126
Caixa Postal 6111
13083-887 Campinas - SP

FONE (019) 3521-8936
FAX (019) 3521-7187
cep@fcm.unicamp.br

- 1 -



preservar o sigilo da identificação dos pacientes nas publicações e nas apresentações dos resultados do estudo.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa, a dispensa do Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, bem como todos os anexos incluídos na pesquisa supracitada.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

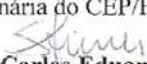
O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII – DATA DA REUNIÃO

Homologado na IV Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 27 de abril de 2010.


Prof. Dr. Carlos Eduardo Steiner
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

Formulário

NOME	HC	DN

DX	
<i>pré natal</i>	<i>pós natal</i>

US				UCM		
GI	GII	GIII	GIV	Refluxo	Válvula	Duplicidade

DMSA (função e tamanho)

RD	RE
%	%
cl	cm

DTPA (%eliminação)

RD	RE
%	%

Diagnóstico

JUP	JUV	Indeterminado
-----	-----	---------------

Tratamento conservador

Sim	Não	Tempo
-----	-----	-------

Cirurgia (data)

Pieloplastia	Reimplante	Derivação	Outras
--------------	------------	-----------	--------

Exames pós-operatórios

US				UCM		
GI	GII	GIII	GIV	Refluxo	Válvula	Duplicidade

DMSA (função e tamanho)

RD	RE
%	%
cl	cm

DTPA (%eliminação)

RD	RE
%	%

Diagnóstico

JUP	JUV	Indeterminado
-----	-----	---------------

Tratamento conservador

Sim	Não	Tempo
-----	-----	-------

Tete de Whitaker (data)

Técnica					
1 punção	2 punções	Foley	metileno	Fluxo	Pressão

Pressão Pelve Repleta

Inicial	Média	Final
---------	-------	-------

Conclusão:

Obstrutivo	Não obstrutivo	Indeterminado
------------	----------------	---------------

Conduta:

Endopielo	Pigtail	conservador	pieloplastia
Derivação	Reimplante	nefrectomia	

Pós teste

DMSA (função e tamanho)

RD	RE
%	%
cl	cm

DTPA (%eliminação)

RD	RE
%	%

US / /

GI	GII	GIII	GIV
----	-----	------	-----

Acompanhamento (último retorno - data)

Tabela de Pacientes

Unidades Renais	Diagnóstico / Cirurgia	US	UCM	UE	DMSA	DTPA	APA (cmH ₂ O)	Conduta	Seguimento
1	JUP D/ Pieloplastia D	GIV/0	-	-	25/75	O/NO	O JUP D=23	Re-pieloplastia	2 anos
2	JUP E/ Pieloplastia E	0/GIV	-	-	81/19	NO/I	NO JUP E=10	Conservador	3 anos
3	JUP D/ Pieloplastia D	GIV/0	-	Retardo excreção D (>24h)	28/72	I/NO	O JUP D=20	Re-pieloplastia	7 anos
4	JUP D/ Pieloplastia D	GIII/I	-	Exclusão D (nefrostomia por punção)	23/77	O/NO	NO JUP D=10	Conservador	7 anos
5 Sd. Prunne Belly	JUP E/ Pielostomia E (IRC)	Exclusão RD	RVU E	-	04/96	I/O	NO JUP E=16	Conservador E (reimplante ureteral E)+nefrectomia D	10 anos
6	JUP D/ Pieloplastia D	GIV/GI	-	-	5/95	I/NO	O JUP D=50	Uretetocalico anastomose D	10 meses
7	JUP E/ Pieloplastia E	0/GIV	-	-	62/38	NO/O	NO JUP E=11	Conservador	5 anos
8 Sd. Turner	JUP D/ Pieloplastia D + nefrostomia D	GIV/GI	-	Hidronefrose D + retardo excreção	23/77	I/NO	O JUP D=29	Endopielotomia D	7 anos
9	JUP D/ Pieloplastia D + nefrostomia D	GII/IV	-	-	92/8	O/I	NO JUP D=10	Retirada nefrostomia D	12 anos
10 HAS	JUP bilateral/ Pieloplastia bilateral	GI/GIV	-	DPC bilat s/ contraste ureteral E	87/13	NO/I	O JUP E=18	Re-pieloplastia E	8 anos
11	JUP D/ Pieloplastia D	Uretero hidronefrose D GIV	-	-	19/81	I/NO	O JUP D=40	Ureterocalico anastomose D	1 ano
12	JUP E/ Pieloplastia E	0/GIV	-	DPC E com retardo excreção (>24h)	80/20	NO/I	O JUP E=40	Endopielotomia E	9 anos

Unidades Renais	Diagnóstico / Cirurgia	US	UCM	UE	DMSA	DTPA	APA (cmH ₂ O)	Conduta	Seguimento
13	VUP/ Ressecção cistoscópica + ureterostomia E	GIV/IV	-	-	43/57	I/O	O JUV D=21	Ureterostomia D	2 anos
14	VUP/ Ressecção cistoscópica + ureterostomia E	GIV/IV	-	-	43/57	I/O	O JUV E=19	Derivação prévia	2 anos
15 Sd. Prunne Belly + IRC	Bx válvula/ Vesicostomia	GIV/GIV	RVU E	-	42/58	O/O	O JUV D=15	Pielostomia D	2 anos
16 DM	JUV bilateral/ Reimplante ureteral bilateral	GIV/GI	NL	Ureterohidro nefrose bilateral	36/64	O/NO	O JUV D=18	Meatotomia ureteral D	4 anos
17	JUP E/ Pieloplastia E + nefrostomia E	G0/IV	-	Pielografia E (retardo eliminação contraste= JUV E)	59/41	-	O JUV E=50	Reimplante Ureteral	1 ano
18 MFAR	JUV bilateral/ Reimplante ureteral bilateral	GIV/GIV	-	DPC+ureteral bilateral	28/72	-	O JUV D=35	Ureterocistoplastia + Transureteroanastomose E p/ D + Reimplante D	4 anos
19 MFAR	JUV bilateral/ Reimplante ureteral bilateral	GIV/GIV	-	DPC+ureteral bilateral	28/72	-	O JUV E=26	Ureterocistoplastia + Transuretero anastomose E p/ D + Reimplante D	4 anos
20 Rim único+DI	JUV D/ Reimplante ureteral D + ureterostomia em alça (posterior)	GIV	RVU D	Hidronefrose D c/ retardo excreção	100	O	O JUV D=18	Pig Tail D + Anastomose pielo-piélica D + ressecção septo intrarrenal (ureter proximal-cálice inferior/ureter distal-pelve renal) + ureterostomia proximal	10 anos

Unidades Renais	Diagnóstico / Cirurgia	US	UCM	UE	DMSA	DTPA	APA (cmH ₂ O)	Conduta	Seguimento
21 IRC	VUP/ Ressecção cistoscópica + reimplante ureteral bilateral (posterior)	GIV/GIII	-	-	37/63	I/NO	O JUV D=23	Pig Tail D (retirado após 6 meses)	8 anos
22 DM	JUV E/ Reimplante E	GI/GIV	NL	-	79/21	NO/I	NO JUV E=14	Conservador	6 anos
23	JUV bilateral/ Vesicostomia + pielostomia D + ureterostomia E	Exclusão/ GIV	RVU bilateral	-	Exclusão RD	I/O	NO JUV E=9	Desderivação + reimplante E	2 anos
24 DM+DC bilateral	RVU bilateral/ Reimplante ureteral bilateral + ressecção ureterocele D (nephrectomia polar D prévia)	GIV/GII	NL	-	15/ PS=56/P I=29	O/NO	NO JUV D=10	Conservador	3 anos
25	JUP bilateral/ Pieloplastia bilateral + nephrostomia bilateral	GII/GIII	-	Pielografia: ureterohidro nephrose acentuada D	46/54	-	NO JUV D=5	Retirada nephrostomia D	10 anos
26 IRC	JUV E/ Reimplante ureteral bilateral + nephrectomia D (outro serviço)	Uretero hidronefrose E GIV	-	-	-	O	O JUV E=37	Nephrostomia E (volume urinário 4L) + reimplante ureteral E	3 anos