

Importância do Estudo Urodinâmico em Doentes Pediátricos com Espinha Bífida: Estudo Retrospectivo

Role of Urodynamics in Paediatric Patients with Spina Bifida: Retrospective Study

Simão Serrano⁽¹⁾ | João Constantino⁽²⁾ | Iolanda Veiros⁽³⁾ | Carmen Costa⁽⁴⁾

Resumo

Introdução: A bexiga neurogénica é frequente em doentes com espinha bífida e está associada ao aumento do risco de nefropatia e insuficiência renal. Avaliámos a importância da realização do estudo urodinâmico) na deteção e controlo das alterações vesico-esfincterianas.

Material e Métodos: Estudo retrospectivo, descritivo, inferencial dos doentes seguidos na nossa consulta de Espinha Bífida entre 2011 e 2013. Os dados foram analisados com Epi Info™ e SPSS®.

Resultados: Estudaram-se 96 doentes com média de idades de 14 anos. Destes, 94 tinham bexiga neurogénica e um quarto tinham infeções urinárias de repetição. No primeiro estudo urodinâmico, 56% apresentavam-se em regime de micção/perdas para fralda e do ponto de vista cistomanométrico 50% apresentava baixa capacidade cistométrica máxima e 70% hiperatividade do detrusor. Sugeriu-se introdução de algaliações intermitentes em 12%, farmacoterapia anticolinérgica em 44% e ambas em 39% dos casos. No último estudo urodinâmico, em resposta aos anticolinérgicos 27% aumentaram a capacidade cistométrica máxima para valores normais, 30% passaram a ter *compliance* vesical normal ($p=0,031$), 60% deixaram de apresentar hipertonia do detrusor ($p=0,004$) e 40% deixaram de apresentar hiperatividade do detrusor ($p=0,004$). Nos doentes submetidos a terapêutica anticolinérgica e regime de algaliações intermitentes, 57% aumentaram a capacidade cistométrica máxima para valores normais ($p=0,039$), 32% passaram a ter *compliance* normal, 63% deixaram de apresentar hipertonia terminal

do detrusor ($p=0,039$) e 53% deixaram de apresentar hiperatividade do detrusor ($p=0,012$).

Conclusão: O estudo urodinâmico é fundamental na apreciação do comportamento vesical, permitindo a introdução, ajuste e monitorização de medidas terapêuticas.

Palavras-chave: Bexiga Urinária Neurogénica; Criança; Disrafismo Espinal; Urodinâmica

Abstract

Introduction: Neurogenic bladder is commonly found in patients with spina bifida and is associated with an increased risk of nephropathy and renal failure. We evaluated the importance of performing urodynamic studies in the diagnosis and control of vesico-sphincter dysfunction.

Material and Methods: Retrospective, descriptive, inferential study of patients followed in a spina bifida consultation between 2011 and 2013. Data was analyzed with Epi Info™ and SPSS®.

Results: We studied 96 patients with a mean age of 14 years. Neurogenic bladder was present in 94 patients, a quarter of these had recurrent urinary tract infections. At the time of the first urodynamic studies, 56% were spontaneous emptiers having 50% low age-related bladder capacity and 70% overactive detrusor. It was suggested the introduction of intermittent catheterization in 12%, anticholinergic drug therapy in 44% and both in 39% of the cases. After the first urodynamic study, the anticholinergic drug therapy outcomes were: 27% increased bladder capacity to normal

(1) Serviço de Medicina Física e de Reabilitação, Centro Hospitalar Leiria, Pombal, Portugal.

(2) Centro de Medicina de Reabilitação da Região Centro - Rovisco Pais, Tocha, Portugal

(3) Unidade de Reabilitação Pediátrica do Hospital Pediátrico de Coimbra e Unidade de Urodinâmica, Serviço de Medicina Física e de Reabilitação, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal. Setor de Neuropediatria, Serviço do Centro de Desenvolvimento da Criança - Hospital Pediátrico de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Autor correspondente: Simão Serrano. email:simao.serrano@gmail.com. Serviço de Medicina Física e de Reabilitação, Centro Hospitalar Leiria - Pombal, R. de Santo André, 2410-197 Leiria Portugal.

Data de submissão: agosto de 2017

Data de aceitação: janeiro de 2019

values, 30% gained regular bladder compliance ($p=0.031$), 60% had no more terminal detrusor hypertonia ($p=0.004$) and 40% had no more detrusor overactivity ($p=0.004$). In patients to whom intermittent catheterization were added to anticholinergic drug treatment the outcomes were the following: 57% increased bladder capacity to normal values ($p=0.039$), 32% improved bladder compliance, 63% had no more terminal detrusor hypertonia ($p=0.039$) and 53% had no more detrusor overactivity ($p=0.012$).

Conclusion: Urodynamic studies are crucial in the assessment of bladder behavior, allowing introduction, adjustment, and evaluation of therapeutic measures.

Keywords: Child; Urinary Bladder, Neurogenic; Spinal Dysraphism; Urodynamics

Introdução

A espinha bífida é o defeito do tubo neural mais frequente e define-se como uma malformação congênita na qual há protusão da espinhal medula e/ou meninges através de um defeito anatômico dos arcos vertebrais, mais comumente ao nível da região lombossagrada.^{1,2}

Os tipos de malformação neural incluem o mielomeningocele, o lipomielomeningocele, o meningocele, o lipoma e a espinha bífida oculta.¹

A sua prevalência tem diminuído significativamente graças à introdução protocolada de suplementos de ácido fólico nos três a seis meses pré-gestacionais e no primeiro trimestre de gestação.³ Esta patologia está associada a múltiplas complicações, nomeadamente défice motor e sensitivo, deformidades ortopédicas, compromisso esfíncteriano e alterações do desenvolvimento psicomotor.^{4,5} A bexiga neurogénica, frequentemente associada a infeções urinárias de repetição, representa um risco elevado para o aparelho urinário superior podendo conduzir à insuficiência renal.^{6,7}

Dados epidemiológicos

Em 11 programas de vigilância da população dos Estados Unidos da América estimou-se que a prevalência de espinha bífida era de 3,7 por 10 000 nados vivos (1999-2001).⁸ No caso Português os únicos dados oficiais disponíveis datam de 2001 e apontam para uma frequência de 5,01 casos por 10 000 gestações (nados vivos, fetos mortos e interrupção voluntária da gravidez).⁹

Têm-se verificado enormes progressos no que toca à taxa de sobrevida, sendo que atualmente 75% dos doentes com mielomeningocele atingem a idade adulta.¹⁰

Um estudo de *follow-up* recente realizado no Reino Unido verificou que a sobrevida média em doentes com espinha bífida aos 1, 5 e 20 anos era de 71%, 69% e 66%, respetivamente.¹¹

Complicações urológicas

As complicações urológicas atingem 24%-94% dos adultos com espinha bífida.^{12,13} Atualmente a insuficiência renal (IR) é aceite como a complicação mais frequente a longo prazo e permanece uma causa importante de morte, por vezes antes da idade adulta.¹⁴ Têm sido reportadas séries de casos de transplantes renais em crianças com espinha bífida o que ilustra a real possibilidade destes doentes poderem desenvolver doença renal terminal.¹⁵

A inervação anómala abaixo do nível de lesão poderá condicionar disfunção esfíncteriana, assim como hiperatividade ou hipoatividade do detrusor, dissinergia vesico-esfíncteriana, incontinência e/ou retenção urinária, alterações essas que podem predispor ao aparecimento de infeções urinárias de repetição e à lesão renal.¹⁶

A avaliação diagnóstica complementar contempla, fundamentalmente, a avaliação morfológica (através de ecografia reno-vesical e da cistografia renal), assim como a avaliação funcional, através da avaliação urodinâmica e da cintigrafia renal. Por não existir na literatura unanimidade no *follow-up* destes doentes, a International Children's Continence Society's (ICCS) publicou em 2012 recomendações para a sua avaliação inicial e *follow-up*, divididas pelos estádios de vida e pelo tipo de lesão.¹⁷

A realização precoce do exame ecográfico logo após o nascimento permite avaliar as características parietais vesicais e a presença de hidronefrose ou de outra alteração do aparelho urinário superior.

O estudo urodinâmico (EUD) deve ser introduzido precocemente, se possível durante o primeiro ano de vida, com o objetivo de avaliar parâmetros urológicos que possam sugerir alto risco para o trato urinário superior.¹⁸ A importância da realização de EUD precoce e regular torna-se mais evidente quando a literatura mostra que, apesar de parte dos recém-nascidos com espinha bífida não apresentar sinais de disfunção vesico-esfíncteriana ao nascimento e possuir vias urinárias superiores normais, muitos deles vão sofrer uma deterioração gradual do aparelho urinário superior, em especial devido a infeções, refluxo vesico-ureteral e alterações funcionais da bexiga. Nestes doentes, os resultados do EUD são importantes na compreensão do tipo e da gravidade da disfunção permitindo orientação individualizada.¹⁹

A eficácia do tratamento conservador, como o esvaziamento vesical através de AI por técnica limpa e o uso de relaxantes vesicais com ação anticolinérgica, está bem documentada na literatura.^{20,21}

O início precoce das algalias intermitentes (AI) tem várias vantagens, já que diminui o risco de lesão do aparelho urinário superior e de insuficiência renal, confere maior proteção vesical, diminui a taxa de infeções do trato urinário e permite controlar a incontinência. Para além disso, os pais adquirem um domínio mais precoce sobre a técnica e as crianças aceitam-na de uma forma mais espontânea e com maior naturalidade.^{19,22} A avaliação retrospectiva de doentes que iniciaram precocemente as AI mostra uma significativa diminuição da necessidade de cirurgias de ampliação vesical.¹⁹

Complicações neuromotoras

A síndrome da medula presa (SMP) é definida como uma fixação anormal da medula espinal.^{23,24} Esta complicação ocorre em 25% de todos os doentes com malformações ano-rectais e segundo algumas séries, afeta 3%-15% dos doentes com mielomeningocele operado.²⁵⁻²⁷

Na prática, no estudo por ressonância magnética, todos os doentes apresentam medula presa com um cone medular baixo por aderência cicatricial na região de reparação do disrafismo. A SMP surge em contexto do crescimento longitudinal desproporcional entre as vértebras e a espinhal medula, resultando num alongamento do cone medular e das raízes nervosas e conseqüente disfunção metabólica e isquémica do segmento medular afetado.²⁸

Clinicamente, esta síndrome manifesta-se pelo aparecimento progressivo de sinais e sintomas neurológicos, urológicos e ortopédicos.

A forma habitual de apresentação cursa pelo défice de força muscular e alteração da sensibilidade (55% dos doentes), alteração do padrão de marcha (54%), escoliose progressiva (51%), dor (32%), deformidades ortopédicas (11%) e agravamento da função vesical (6%).²⁸ No que respeita à alteração da função vesical, esta pode ser detetada precocemente se o EUD for realizado regularmente nestes doentes. Alterações nos parâmetros cistomanométricos e a presença de novos sinais neurológicos podem fazer suspeitar da instalação de síndrome de medula presa.²⁹

A espinha bífida está associada a complicações multissistémicas e limitações psicossociais importantes, pelo que é fundamental uma equipa multidisciplinar no seguimento destes doentes, tendo em vista a prevenção de nefropatia, disfunção do SDVP, hipertensão intracraniana e em última instância o aumento da sobrevida.

Assim sendo, constituem os objetivos do presente estudo:

- Caracterizar uma população de crianças com espinha bífida, seguida na consulta multidisciplinar de um hospital terciário, do ponto de vista sociodemográfico e clínico.
- Analisar, com especial enfoque, a importância da realização do EUD no controlo das alterações vesico-esfincterianas e na identificação precoce de sinais de medula presa.

Material e Métodos

Estudo retrospectivo, descritivo e inferencial de todos os doentes seguidos em consulta multidisciplinar de espinha bífida durante 3 anos (2011-2013) no Hospital Pediátrico de Coimbra. Os dados clínicos foram colhidos do processo clínico eletrónico – Sistema de Apoio ao Médico®. Foram colhidos dados que permitiram uma caracterização do ponto de vista sociodemográfico e clínico nas diferentes vertentes neurológica, urológica, ortopédica e fisiátrica.

Foi registado o tipo e o nível da lesão de espinha bífida. O nível de lesão foi subcaracterizado em torácico, lombar alto (L1-L3), lombar baixo (L4-L5) e sagrado. Os disrafismos abertos foram fechados cirurgicamente no período neonatal precoce.

Os doentes foram também divididos quanto ao tipo de controlo vesical. Foram registados os doentes com micção espontânea e os doentes a realizar AI por técnica limpa. Não foi possível verificar os doentes que usavam manobra de Credé ou Valsalva para o esvaziamento vesical. Foi registado o número de doentes medicados com agentes anticolinérgicos.

Medição de resultados do estudo urodinâmico

Os doentes foram submetidos a cistomanometria sem sedação ou anestesia na Unidade de Reabilitação Pediátrica do Serviço de Medicina Física e de Reabilitação do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra. Foi usado o aparelho *Andromeda Urodynamics Systems - Ellipse®*, sendo a maioria dos doentes colocada em sedestação e em decúbito dorsal os mais jovens. O cateter vesical media a pressão intravesical e o cateter retal registava a pressão intra-abdominal. A pressão do detrusor era obtida indiretamente através do cálculo eletrónico subtraindo a pressão abdominal à pressão intravesical. O enchimento com água destilada (evitando-se a utilização de soro fisiológico para prevenção da degradação do equipamento) era realizado a uma taxa de 5-20 mL/min, calculada com base no peso corporal.

Os resultados do primeiro EUD (capacidade cistométrica máxima, pressão final do detrusor, *compliance* e hiperatividade do detrusor) foram comparados estatisticamente com os resultados do exame mais recente. No que respeita à capacidade cistométrica máxima (CCM) e à *compliance* vesical estas foram calculadas de acordo com a idade do doente na altura do exame. A pressão final do detrusor foi considerada aumentada quando superior a 40 cmH₂O. A hiperatividade do detrusor foi diagnosticada pelo aparecimento de contrações não inibidas do detrusor durante a fase de enchimento. Foi registada a atitude terapêutica em vigor antes da realização do primeiro EUD e a atitude terapêutica tomada após o exame para efeitos de comparação estatística. O volume residual foi considerado patológico acima dos 10% nos doentes cuja CCM calculada para a idade era semelhante à do adulto, enquanto que nas crianças mais pequenas foram considerados volumes de pelo menos 20 mL, uma vez que nestas situações esta percentagem não é valorizável.

Tratamento estatístico

Realizou-se uma análise descritiva e estatística. Na análise descritiva decidiu-se apresentar os resultados em percentagem e/ou média (com desvio padrão). Os testes de significância estatística usados incluíram o teste do qui-quadrado, o teste exato de Fisher e o teste de McNemar.

O tratamento estatístico dos dados foi realizado usando o *software* Epi Info™ disponibilizado pelo CDC (Centers for Disease Control and Prevention) para compilação dos dados recolhidos e IBM SPSS *Statistics*® para utilização de testes estatísticos supracitados.

Resultados

A amostra estudada foi de 96 doentes (55 do sexo masculino), com uma média de idades de 14 anos (dp=5,7)

à data do primeiro estudo. Na avaliação do tipo de malformação do tubo neural, verificou-se que 77% nasceram com mielomeningocele, 13% com lipomielomeningocele, 5% com lipoma, 3% com espinha bífida oculta e 2% com meningocele. O nível de lesão mais frequente foi o lombar baixo (L4-L5) em 35,4% dos casos. Do total da amostra, 65 doentes apresentavam défice cognitivo (68%).

Alterações urológicas

Foram diagnosticadas alterações compatíveis com bexiga neurogénica em 94 doentes, um quarto destes sofrendo infeções urinárias de repetição.

A ecografia reno-vesical demonstrou alterações em 44% dos 70 doentes submetidos a este exame, entre as mais frequentes a dilatação pielocalicial, o aumento da espessura da parede e o aumento do residuo pós-miccional. Dos 87 que realizaram cintigrama renal, metade apresentou nefropatia cicatricial. Por outro lado, 19 doentes (20%) tinham sido previamente submetidos a cirurgia urológica por bexiga neurogénica refratária ao tratamento conservador. Em quatro casos havia doença renal crónica. Num dos casos era necessária hemodiálise regular.

À data do primeiro estudo urodinâmico, 56% apresentavam-se com regime de micção/perdas para fralda e do ponto de vista cistomanométrico 50% apresentava baixa CCM e 70% hiperatividade do detrusor (Tabela 1). Sugeriu-se introdução de AI em 12%, farmacoterapia anticolinérgica em 44% e ambas em 39% dos casos. Por motivos vários não foi possível repetir a avaliação urodinâmica em todos os doentes com alterações cistomanométricas, sobretudo pelo limite de idade com necessidade de orientação para unidades hospitalares de adultos e também pela má adesão, sobretudo de doentes adolescentes. A reavaliação urodinâmica foi realizada entre um a dois anos após o primeiro EUD. Nos 67 doentes que repetiram o exame 18 normalizaram a CCM e em 23

Tabela 1 - Parâmetros cistomanométricos no primeiro estudo urodinâmico (EUD) e último EUD efetuados no período de 2011-2013.

Estudos urodinâmicos (2011-2013)	1º EUD (n=89)	Último EUD (n=67)
CVF diminuída	50,6% (n= 45)	41,2% (n=28)
Hiperatividade do detrusor	69,7% (n=62)	48,5% (n=33)
Tónus final do detrusor aumentado	50,6% (n= 45)	25% (n=17)
<i>Compliance</i> diminuída	71,9% (n=64)	61,8% (n=42)

Tabela 2 - Parâmetros cistomanométricos no último EUD em doentes sob terapêutica com fármacos anticolinérgicos.

	Doentes com normalização dos parâmetros no último EUD (%)	Teste McNemar
CVF	26.7% (n=4)	$p=0,125$
Compliance	30,0% (n=6)	$p=0,031$
Tónus final do detrusor	60,0% (n=9)	$p=0,004$
Hiperatividade do detrusor	40,9% (n=9)	$p=0,004$

Tabela 3 - Parâmetros cistomanométricos no último EUD em doentes a quem se associou o regime de AI e a terapêutica anticolinérgica.

	Doentes com normalização dos parâmetros no último EUD (%)	Teste McNemar
CVF	26.7% (n=4)	$p=0,125$
Compliance	30,0% (n=6)	$p=0,031$
Tónus final do detrusor	60,0% (n=9)	$p=0,004$
Hiperatividade do detrusor	40,9% (n=9)	$p=0,004$

doentes deixou de se verificar sinais de hiperatividade do detrusor, com redução do risco para o aparelho urinário superior (Tabela 1).

Após a realização do primeiro EUD a resposta à terapêutica anticolinérgica foi a seguinte: 27% aumentaram a CCM para valores normais, 30% passaram a ter *compliance* vesical normal ($p=0,031$), 60% deixaram de apresentar hipertonia terminal do detrusor ($p=0,004$) e 40% deixaram de apresentar hiperatividade do detrusor ($p=0,004$) (Tabela 2). Nos doentes em que se associou à terapêutica anticolinérgica o regime de AI verificou-se que 57% aumentaram a CCM para valores normais ($p=0,039$), 32% melhoraram a *compliance* vesical, 77% deixaram de apresentar hipertonia terminal do detrusor ($p=0,039$) e 53% deixaram de apresentar hiperatividade do detrusor ($p=0,012$) (Tabela 3).

Alterações neuromotoras

Dos 37 doentes diagnosticados com síndrome de medula presa, 13 demonstraram modificação suspeita dos parâmetros cistomanométricos, associada ao aparecimento de sinais piramidais no exame neurológico, motivando reavaliação neurocirúrgica.

Discussão

A espinha bífida é uma patologia que se reveste de grande complexidade e diversidade de manifestações clínicas que

condicionam enorme limitação na mobilidade, autonomia, índices de qualidade de vida, na vida de relação e no emprego.

Entre as muitas complicações desta patologia, a bexiga neurogénica associada a risco de nefropatia e insuficiência renal (IR) são uma possível causa de morte precoce.^{29,30}

De facto, a IR era uma frequente causa de morte nestes doentes, mas a partir da década de 70, quando a algaliação intermitente começou a ser instituída com sucesso em crianças com espinha bífida, o risco de IR diminuiu e verificou-se um aumento importante na taxa de sobrevivência. O tratamento e o *follow-up* médico para controlo da bexiga neurogénica, transversal à quase totalidade dos doentes, é fundamental no ganho de qualidade de vida e sobrevivência. Os principais objetivos são a preservação da função renal assegurando um nível aceitável de continência vesical através de uma bexiga que permita um bom armazenamento de urina associado a baixas pressões endovesicais.³⁰

A avaliação urodinâmica é o método mais sensível para estudar e classificar uma bexiga neurogénica, permitindo reproduzir e caracterizar eventuais alterações durante o enchimento e o esvaziamento vesical. Na fase de enchimento as alterações na função do detrusor mais frequentemente encontradas podem incluir a diminuição da *compliance*, tal como verificado no nosso estudo, o que se deve ao aumento do tónus por perda de elasticidade das fibras musculares ou por fibrose da parede vesical. Uma

outra alteração possível é a hiperatividade do detrusor que se caracteriza pelo aparecimento de contrações não inibidas do detrusor, as quais podem diminuir a capacidade de armazenamento da bexiga, alterações frequentemente encontradas na nossa amostra. A diminuição da capacidade vesical e da *compliance* (hipertonia vesical) acompanhadas de dissinergia vesico-esfincteriana e refluxo vesico-ureteral são a principal causa de lesão do aparelho urinário superior. Quanto mais elevada a pressão do detrusor, mais severa pode ser a lesão dos ureteres e rins. Uma pressão do detrusor superior a 40 cm/H₂O está associada a um alto risco de refluxo vesico-ureteral, hidronefrose e degradação da função renal.³⁰

Sob circunstâncias normais a contração vesical está sob controlo predominante do sistema nervoso parassimpático, o qual atua através dos recetores muscarínicos situados no músculo liso vesical. Deste modo os fármacos anticolinérgicos inibem as contrações vesicais e habitualmente provocam uma importante melhoria clínica.³¹

Num estudo com 41 crianças com mielomeningocele e hiperatividade do detrusor que foram avaliadas antes e após terapêutica com oxibutinina verificou-se um aumento significativo da CCM e uma diminuição da pressão do detrusor.³¹

De facto, tal como observado nos resultados dos EUD efetuados, o tratamento farmacológico com agentes anticolinérgicos, frequentemente associado à realização de algiações intermitentes mostrou-se uma atitude terapêutica bastante eficaz na hiperactividade vesical com baixa CCM, uma vez que numa considerável percentagem de doentes verificou-se o aumento da CCM, o controlo/diminuição da hiperatividade do detrusor e a diminuição das pressões endovesicais.

Conflitos de Interesse: Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho. **Fontes de Financiamento:** Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo. **Direito à Privacidade e Consentimento Informado:** Os autores declaram que nenhum dado que permita a identificação do doente aparece neste artigo. **Proteção de Pessoas e Animais:** Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest to declare. **Financing Support:** This work has not received any contribution, grant or scholarship. **Confidentiality of data:** The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of data from patients. **Protection of human and animal subjects:** The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the relevant clinical research ethics committee and with those of the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki).

Referências / References

- Mitchell LE, Adzick NS, Melchionne J, Pasquariello PS, Sutton LN, Whitehead AS. Spina bifida. *Lancet*. 2004; 364:1885-95. doi: 10.1016/S0140-6736(04)17445-X.
- Padmanabhan R. Etiology, pathogenesis and prevention of neural tube defects. *Congenit Anom*. 2006; 46:55-67.
- Honein MA, Paulozzi LJ, Mathews TJ, Erickson JD, Wong LY. Impact of folic acid fortification of the US food supply on the occurrence of neural tube defects. *JAMA* 2001; 285:2981-6.
- Iddon JL, Morgan DJ, Loveday C, Sahakian BJ, Pickard JD. Neuropsychological profile of young adults with spina bifida with or without hydrocephalus. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004; 75:1112-8.
- James W, Roach MD, Barbara F, Short RN, Hanna M. Adult consequences of spina bifida - a cohort study. *Clin Orthop Relat Res*. 2011; 469:1246-52. doi: 10.1007/s11999-010-1594-z.
- Mathews TJ, Honein MA, Erickson JD. Spina bifida and anencephaly prevalence—United States, 1991–2001. *MMWR Recomm* 2002; 51: 9-11.
- Elliott SP, Villar R, Duncan B. Bacteriuria management and urological evaluation of patients with spina bifida and neurogenic bladder: a multicenter

O EUD assume também particular importância na deteção da síndrome da medula presa. As alterações mais frequentemente encontradas incluem a diminuição da capacidade e da *compliance* vesical e o aparecimento de contrações não inibidas do detrusor. A nossa experiência tem mostrado que o aparecimento de alterações dos parâmetros cistomanométricos em bexigas previamente controladas deve implicar um alto grau de suspeição quanto à incipiente instalação da síndrome de medula presa.

O acompanhamento médico de crianças com espinha bífida e bexiga neurogénica requer uma observação constante e adaptação a novos problemas e neste aspeto o estudo urodinâmico regular assume particular importância na avaliação da evolução dos diversos parâmetros cistomanométricos, bem como na introdução/modificação de medidas terapêuticas individualizadas.

Conclusão

Quando considerados de forma isolada, os défices neurológicos ou a avaliação clínica da bexiga não são bons indicadores do grau de disfunção vesical. O EUD é fundamental na apreciação do comportamento vesical, permitindo a introdução, avaliação e ajuste das medidas terapêuticas. A introdução das algiações intermitentes, combinada ou não com os agentes anticolinérgicos, deve ser baseada nos resultados dos EUD efetuados regularmente.

O EUD pode ser mais sensível do que a avaliação clínica na deteção precoce de alterações neuro-urológicas nos doentes com síndrome de medula presa.

- survey. *J Urol.* 2005; 173:217-20. doi: 10.1097/01.ju.0000146551.87110.f4.
8. Canfield MA, Honein MA, Yuskiv N, Xing J, Mai CT, Collins JS, et al. National estimates and race/ethnic-specific variation of selected birth defects in the United States, 1999–2001. *Birth Defects Res (Part A).* 2006; 76:747-56.
 9. Direcção-Geral da Saúde. Direcção de Serviços de Informação e Análise. Divisão de Estatística. Elementos Estatísticos: Informação Geral: Saúde 2004 / Direcção Geral da Saúde. Lisboa: DGS; 2006.
 10. Dicianno BE, Kurowski BG, Yang JM, Chancellor MB, Bejjani GK, Fairman AD, et al. Rehabilitation and medical management of the adult with spina bifida. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008; 87:1027-50. doi: 10.1097/PHM.0b013e31818de070.
 11. Tennant PW, Pearce MS, Bythell M, Rankin J. 20-year survival of children born with congenital anomalies: a population-based study. *Lancet.* 2010; 375:649-56. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61922-X.
 12. Lemelle JL, Guillemin F, Aubert D, Guys JM, Lottmann H, Lortat-Jacob S, et al. A multicenter evaluation of urinary incontinence management and outcome in spina bifida. *J Urol.* 2006; 175:208-12. doi: 10.1016/S0022-5347(05)00055-8.
 13. Cox A, Breau L, Connor L, McNeely PD, Anderson PA, MacLellan DL. Transition of care to an adult spina bifida clinic: patient perspectives and medical outcomes. *J Urol.* 2011; 186(4 Suppl):1590-4.
 14. Muller T, Arbeiter K, Aufricht C. Renal function in meningomyelocele: risk factors, chronic renal failure, renal replacement therapy and transplantation. *Curr Opin Urol.* 2002; 12:479-84. doi: 10.1097/01.mou.0000039446.39928.32
 15. Little DM, Gleeson MJ, Hickey DP, Donovan MG, Murphy DM. Renal transplantation in patients with spina bifida. *Urology.* 1994; 44:319–21.
 16. Kataria R, Bajpai M, Lall A, Gupta DK, Grover VP, Mitra DK. Neurogenic bladder: urodynamic and surgical aspects. *Indian J Pediatr.* 1997; 64(6 Suppl):68-76.
 17. Bauer SB, Austin PF, Rawashdeh YF, de Jong TP, Franco I, Siggard C, et al. International Children's Continence Society's Recommendations for Initial Diagnostic Evaluation and Follow-up in Congenital Neuropathic Bladder and Bowel Dysfunction in Children. *Neurourol Urodyn.* 2012; 31:610-4. doi: 10.1002/nau.22247
 18. Chandra MS. Can urodynamic studies be dispensed with in the initial urologic management of children with meningomyelocele? A study of 30 cases and review of the literature. *J Pediatr Urol.* 2007; 3:195-9. doi: 10.1016/j.jproul.2006.07.009.
 19. Tekgul S, Riedmiller H, Dogan HS, Hoebeke P, Kocvara R, Nijman R, et al. Guidelines on paediatric urology. Arnhem: European Association of Urology, European Society for Paediatric Urology; 2013.
 20. Goessl C, Knispel HH, Fiedler U, Harle B, Wilke-Steffen K, Miller K. Urodynamic effects of oral oxybutynin chloride in children with myelomeningocele and detrusor hyperreflexia. *Urology.* 1998; 51: 94–8.
 21. Kasabian NG, Bauer SB, Dyro FM, Colody AC, Mandell J, Retik AB. The prophylactic use of clean intermittent catheterization and anticholinergic medication in newborns and infants with myelodysplasia at risk of developing urinary tract deterioration. *Am J Dis Child.* 1992; 146: 840–843.
 22. Lapidus J, Diokno AC, Silber SJ, Lowe BS. Clean, intermittent self-catheterization in the treatment of urinary tract disease. *J Urol.* 1972; 107:458-61.
 23. Fone PD, Vapnek JM, Litwiller SE, Couillard DR, McDonald CM, Boggan JE, et al. Urodynamic findings in tethered cord syndrome: Does surgical release improve bladder function? *J Urol.* 1997; 157:64-9.
 24. Mevorach RA, Bogaert GA, Baskin LS, Lazzaretti CC, Edwards MS, Kogan BA. Lower urinary tract function in ambulatory children with spina bifida. *Br J Urol.* 1996; 77:593-6.
 25. Phuong L, Schoeberl KA, Raffel C. Natural history of tethered cord in patients with meningocele. *Neurosurgery.* 2002; 50:989-95.
 26. Shurtleff DB, Duguay S, Duguay G, Moskowitz D, Weinberger E, Roberts T, et al. Epidemiology of tethered cord with meningocele. *Eur J Pediatr Surg.* 1997; 7(suppl 1):7-11.
 27. Tamaki N, Shirataki K, Kojima N, Shouse Y, Matsumoto S. Tethered cord syndrome of delayed onset following repair of meningocele. *J Neurosurg.* 1988; 69:393-8.
 28. Yamada S, Iacono RB, Andrade T, Mandybur G, Yamada BS. Pathophysiology of tethered cord syndrome. *Neurosurg Clin N Am.* 1995; 6:311-23.
 29. Hudgins RJ, Gilreath CL. Tethered spinal cord following repair of 30. Esposito C, Guys JM, Gough D. Pediatric neurogenic bladder dysfunction diagnosis, treatment, long-term follow-up. Berlin: Springer; 2006.
 31. Goessl C, Knispel HH, Fiedler U, Harle B, Steffen-Wilke K, Miller K. Urodynamic effects of oral oxybutynin chloride in children with myelomeningocele and detrusor hyperreflexia. *Urology.* 1998; 51:94-8.