

## SPINNING TOP URETHRA ȘI DISFUNCȚIA MICTIONALĂ LA COPIL

Dr. Gabriela Ichim<sup>1</sup>, Dr. Otilia Fufezan<sup>2</sup>, Dr. Mihaela Farcău<sup>2</sup>,  
Dr. Carmen Asăvoaie<sup>2</sup>, Dr. Valentina Sas<sup>2</sup>, Dr. Mircea Nanulescu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu“, Cluj-Napoca

<sup>2</sup>Spitalul Clinic de Urgență pentru Copii, Cluj-Napoca

### REZUMAT

Disfuncția micțională este o manifestare clinică comună vârstei pediatrice. Este frecvent asociată cu infecția urinară recurentă, constipația cronică și refluxul vezicoureteral.

**Scopul lucrării** este de a evalua existența unei asocieri între simptomele disfuncției micționale și aspectul cistografic de spinning top urethra (STU).

**Material și metodă.** Studiul s-a efectuat în Clinica Pediatrie III, Cluj-Napoca, în perioada ianuarie 2005-decembrie 2009. S-au luat în studiu un număr de 105 pacienți cu simptomatologie de disfuncție micțională, care au fost împărțiți în două loturi, în funcție de prezența sau nu a STU. Pacienții au fost investigați clinic și imagistic prin ultrasonografie renourinară și uretrocistografie micțională retrogradă.

**Rezultate.** STU a fost prezentă într-un procent de 57,1%, fiind mai frecventă la sexul feminin. Urgența la micțiune (82,5%) și incontinența urinară (75,3%) sunt factori independenți asociați statistic semnificativ cu aspectul de STU. La pacienții cu disfuncție micțională și STU, infecția urinară recurentă este un factor independent asociat cu spinning top urethra.

**În concluzie,** la pacienții cu disfuncție micțională, aspectul cistografic de STU, este mai frecvent întâlnit la sexul feminin și se asociază statistic semnificativ cu simptomele disfuncției micționale și infecția urinară recurentă.

**Cuvinte cheie:** spinning top urethra, disfuncție micțională, copil

### INTRODUCERE

Disfuncția micțională este o manifestare clinică comună vârstei pediatrice. A fost raportată cu o prevalență de 2-7%, fiind mai frecvent descrisă la sexul feminin (1,2). Simptomele clinice cele mai frecvent prezentate de acești pacienți sunt: urgența la micțiune, incontinența urinară diurnă și nocturnă și micțiunile frecvente. Disfuncția micțională se asociază cu infecția de tract urinar (ITU), constipația cronică și refluxul vezicoureteral (RVU). Netratată, poate reprezenta un risc potențial de afectare renală cronică (1-5).

Evaluarea clinică completă și un minim de investigații sunt de cele mai multe ori suficiente pentru a selecta o terapie adecvată acestor simptome. Cele mai utilizate investigații imagistice efectuate acestor pacienți sunt reprezentate de ultrasonografia tractului urinar și uretrocistografia micțională. Investigația urodinamică rămâne metoda gold standard

de investigare, dar este invazivă și se consideră a fi utilă, în special atunci când terapia clasică instituită nu conduce spre o evoluție favorabilă. Deoarece metoda urodinamică nu este accesibilă în multe unități medicale, semnele radiologice descrise pe uretrocistografia micțională rămân elemente importante în diagnosticul disfuncțiilor micționale. Aspectele radiologice cel mai frecvent asociate diverselor forme de disfuncție micțională evidențiabile pe uretrocistografia micțională sunt: aspectul crenelat al vezicii urinare pe clișeu intramicțional, dilatarea ureterei proximale și colul vezical larg (5-9).

Termenul de „spinning top urethra“ (STU) este unul imagistic, utilizat pentru a descrie dilatarea uretrei proximale în timpul micțiunii. Acest aspect imagistic, descris mai frecvent la sexul feminin, este considerat întotdeauna patologic la sexul masculin. Aspectul cistografic al uretrei feminine a rămas unul controversat în ultimele 3 decenii (6,7).

Adresa de corespondență:

Dr. Gabriela Ichim, Clinica Pediatrie III, Str. Câmpeni, Nr. 2-4, Cluj Napoca, Cod 400217

e-mail: gabi\_ichim@yahoo.com

Mulți autori au considerat că este dificil de afirmat care aspect radiologic este normal și care este patologic, datorită numeroaselor forme ale uretrei proximale feminine în diferitele momente ale micțiunii (6).

Studiile de urodinamică și uretrocistografie micțională efectuate au demonstrat că instabilitatea vezicală poate contribui la apariția aspectului de STU, dar mai probabil STU este un semn radiologic plurietiologic. Doar combinația aspectului radiologic de STU cu simptomatologie clinică de instabilitate vezicală are valoare pentru diagnosticul de disfuncție micțională, considerându-se că decelarea STU la o persoană fără simptomatologie de disfuncție micțională poate fi considerată ca o variantă a normalului (6,8-10).

STU se întâlnește cel mai frecvent la grupa de vârstă 5-15 ani, după această vârstă maturarea țesuturilor uretrale și periuretrale reduc gradual această deformare. Această dilatare a uretrei posterioare poate înrăutăți simptomatologia clinică, dar în același timp amână deteriorarea tractului urinar superior (11).

Deși manometria vezicală reprezintă metoda gold standard în diagnosticul disfuncției micționale, unele investigații imagistice mai puțin invazive ar putea fi utilizate având valoare diagnostică (12-14). Astfel, Ramamurthy și colab demonstrează că prezența la un pacient a simptomatologiei disfuncției micționale asociată cu scăderea capacității vezicale demonstrate ecografic și prezența de STU la cistografia micțională se asociază statistic semnificativ cu aspectul de hiperactivitate vezicală determinată prin metoda gold standard (10).

Studiul și-a propus să verifice dacă există o asocieră între simptomele disfuncției micționale și aspectul cistografic de spinning top urethra la copil.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Studiul prospectiv, de tip observațional, a fost realizat pe un lot de 105 pacienți internați pentru simptome clinice de disfuncție micțională în Clinica Pediatrie III, Cluj-Napoca, în perioada ianuarie 2005-decembrie 2009. Studiul s-a efectuat după obținerea consimțământului informat al părinților, conform cu reglementările Comitetului de Etică al Spitalului de Urgență pentru Copii.

Pacienții incluși în studiu au fost 83 de sex feminin și 22 de sex masculin, cu vârsta medie  $9,21 \pm 2,75$  ani (95% CI cuprins între 8,68-9,74).

Pacienții au fost subîmpărțiți în două grupe, lotul A cu spinning top urethra pe clișeul cistografic și lotul B fără aceste modificări imagistice.

Simptomatologia de disfuncție micțională a fost reprezentată de: urgența la micțiune, incontinența urinară diurnă și/sau nocturnă și micțiuni frecvente. Un număr de peste 8 micțiuni pe parcursul a 24 de ore a fost considerat patologic. Au fost excluși din lotul de studiu pacienții cu vezică neurogenă și obstrucție organică subvezicală.

Toți pacienții din lotul de studiu au fost supuși unei anamneze și examen obiectiv complet. Au fost efectuate investigațiile necesare diagnosticării infecției urinare actuale. Investigațiile imagistice efectuate au fost reprezentate de ultrasonografia renourinară și uretrocistografia micțională.

### Ultrasonografia renourinară

S-a efectuat pe un aparat SA 6000 C utilizându-se un transductor multifrecvență adaptat vârstei pacientului. S-au determinat: capacitatea vezicală, prin măsurarea diametrelor transversal, longitudinal și anteroposterior și reziduul postmicțional. Capacitatea vezicală s-a comparat cu cea expectată pentru vârstă, calculată după formula:  $CV = 30 + [30 \times \text{vârsta (ani)}]$ . S-a considerat ca și normală o valoare determinată a capacității vezicale calculată  $\pm 20\%$  față de cea rezultată din formula menționată. S-a considerat ca și patologic un reziduu vezical postmicțional mai mare de 10% din capacitatea vezicală expectată pentru vârstă.

### Uretrocistografia retrogradă

Examinarea s-a efectuat utilizând o substanță de contrast iodată, diluată cu ser fiziologic, care s-a introdus în vezica urinară printr-un cateter de mici dimensiuni, steril, până la apariția senzației de micțiune imperioasă. S-au efectuat 3 clișee (premicțional, intramicțional și postmicțional). Pe clișeul premicțional s-au urmărit conturul vezicii urinare și refluxul vezicoureteral (RVU). Pe cel intramicțional s-au apreciat aspectul uretrei, modificările colului vezical și dilatării porțiunii proximale a uretrei. Evidențierea reziduuului postmicțional, dar și apariția unui reflux vezicoureteral care nu a putut fi pus în evidență pe clișeele anterior efectuate, a fost obiectivată pe clișeul postmicțional.

Datele obținute au fost prelucrate statistic utilizându-se un program MedCalc pentru Windows, versiunea 9.3.2.0. Datele au fost raportate ca și media aritmetică, interval de confidență 95% CI sau

**Tabelul 1.** Datele demografice, simptomele și afecțiunile frecvent asociate disfuncției micționale la loturile de studiu

Parametri	Lot studiu n=105	Lot A n=60	Lot B n=45	Lot A vs lot B
<b>Sex</b>				
Feminin n (%)	83 (79)	54 (90)	29 (64,4)	<b>0,01</b>
Masculin n (%)	22 (21)	6 (10)	16 (35,5)	NS
<b>Vârsta</b>				
Medie	9,21±2,75	9,44±2,68	8,91±2,84	
95% CI	8,68-9,74	8,74-10,13	8,05-9,76	NS
<b>Simptome</b>				
Urgența micțională n (%)	87 (82,5)	56 (93,3)	31 (68,8)	<b>0,006</b>
Frecvența micțională n (%)	82 (78,1)	53(88,3)	29 (64,4)	<b>0,021</b>
Incontinența urinară diurnă n (%)	79 (75,3)	52 (86,6)	27 (60)	<b>0,016</b>
<b>Comorbidități</b>				
Constipația n (%)	52 (49,5)	35 (58,3)	17 (37,7)	NS
Infecția urinară recurentă n (%)	72 (68,6)	48 (80)	24 (53,3)	<b>0,037</b>
Refluxul vezicoureteral de grad I-III n (%)	17 (16,2)	16 (26,7)	1 (2,2)	NS
<b>Ultrasonografie</b>				
Capacitate vezicală scăzută n (%)	84 (80)	49 (81,7)	35 (77,7)	NS
Reziduu postmicțional n (%)	46 (43,8)	30 (50)	16 (35,5)	NS

procent. Comparația între cele două loturi s-a efectuat utilizând testul Chi-square. Analiza univariată a parametrilor studiați s-a efectuat utilizând testul Spearman. Parametrii asociați independent cu disfuncția micțională s-au analizat prin regresie multiplă. Valoarea  $p < 0,05$  a fost considerată statistic semnificativă.

## REZULTATE

Datele demografice, simptomele și afecțiunile frecvent asociate disfuncției micționale la loturile de studiu au fost reprezentate în Tabelul 1.

La întreg lotul de studiu, aspectul cistografic de STU a fost regăsit la un număr de 60 de pacienți (57,1%) (Figura 1).

S-a urmărit dacă există o asociație statistic semnificativă între aspectul imagistic de STU și simptomele cele mai frecvente ale disfuncției micționale, precum și relația STU și comorbiditățile frecvent asociate. Analiza statistică utilizată a relevat că urgența micțională, mișcările frecvente și incontinența urinară diurnă se asociază statistic semnificativ cu STU, dar în analiza regresiei multiple doar urgența la micțiune și incontinența urinară diurnă se asociază independent cu acest aspect cistografic. Dintre comorbiditățile frecvent asociate disfuncției micționale, analiza regresiei multiple a arătat că doar infecția urinară recurentă este un factor independent asociat cu STU (Tabelul 2).



**Figura 1.** Imaginea ilustrează pe clișeul uretrocistografic intramicțional un aspect de spinning top urethra și reflux vezicoureteral stâng de grad II la o pacientă în vârstă de 7 ani cu simptomatologie de disfuncție micțională

**Tabelul 2.** Analiza în regresie multiplă a factorilor asociați independent cu spinning top urethra

Variabila	Indicele de corelație „r”	Eroarea standard	p
Incontinența urinară	0,31	0,10	0,003
Urgența micțională	0,32	0,16	0,04
Frecvența micțională	0,28	0,14	NS
Infecția urinară recurentă	0,24	0,09	0,01
p=0,001			

## DISCUȚII

Evaluarea pacienților cu simptome de disfuncție a tractului urinar inferior rămâne o temă de actualitate, chiar dacă în ultimii ani International Children's Continence Society a încercat realizarea unui numitor comun în definirea, evaluarea și terapia acestor pacienți (15). Rezultatele numeroaselor studii clinice publicate în ultimii ani demonstrează indicarea selectivă a investigațiilor diagnostice invazive, deoarece utilizarea lor de rutină nu schimbă decizia terapeutică și nu influențează rezultatul terapeutic (12,13,16). Totuși, uretrocistografia micțională și studiile de manometrie vezicală pot aduce în plus informații utile precum prezența dilatării uretrei proximale, asocierea refluxului vezico-ureteral și hiperactivitatea vezicală (5,17-21).

Spinning top urethra a fost întâlnită într-un procent de 57,1% la lotul de pacienți luați în studiu, asemănător datelor din literatură (2,16,17,22,23).

Încă din anul 1988, Saxton și colab consideră că STU reprezintă un indicator al instabilității vezicale sau o anomalie de col vezical. Mecanismul prin care se dilată porțiunea proximală a uretrei este reprezentat de contracțiile neinhibate ale detrusorului, ceea ce determină creșterea voluntară a presiunii în sfincterul extern, pentru a evita pierderea de urină. În timpul contracțiilor neinhibate ale detrusorului colul vezical se deschide, iar porțiunea proximală a uretrei se umple. Sfincterul distal se menține închis datorită contracțiilor voluntare, astfel încât presiunea din uretra proximală crește (8).

Simptomele cel mai frecvent asociate disfuncției tractului urinar inferior sunt urgența, frecvența și incontinența urinară. În studiul prezent, urgența a fost prezentă la 82,8% dintre pacienți, micțiuni frecvente la 78,1% și incontinența urinară diurnă la 75,2% dintre pacienții lotului de studiu. Studiile de specialitate efectuate pe loturi mari de pacienți au arătat că cel mai frecvent simptom al disfuncției micționale este urgența la micțiune într-un procent ce variază între 52 și 87%. Asociat acesteia, incontinența urinară diurnă și nocturnă este prezentă într-un procent de până la 77% (1,12-15).

Analiza statistică a datelor obținute pe întreg lotul de studiu relevă că urgența la micțiune (de altfel simptomul cel mai frecvent descris de pacienți) și incontinența urinară diurnă se asociază independent cu aspectul imagistic de spinning top urethra.

Datele din literatură demonstrează existența aspectului uretrocistografic de STU la pacienții cu disfuncție micțională. Batista JE și colaboratorii au efectuat un studiu pe 59 de pacienți subîmpărțiți în două subgrupuri, unul cu disfuncție micțională, respectiv hiperactivitatea detrusorului, și al doilea, de control, care au efectuat investigații uretrocistografice și manometrice. S-a demonstrat astfel că 51% dintre cazurile cu disfuncție micțională prezentau la uretrocistografia micțională aspectul de STU și vezică urinară crenelată. Valoarea predictivă pozitivă a fost înaltă (0,89), dar valoarea diagnostică a acestor semne radiologice a fost scăzută, deoarece sensibilitatea (50%), specificitatea (62%) și acuratețea globală au fost scăzute (24).

Analiza statistică efectuată asupra subloturilor luate în studiu a relevat că STU se decelează mai frecvent la sexul feminin decât la cel masculin ( $p=0,01$ ). Datele din literatură relevă acest aspect radiologic ca fiind aproape întotdeauna asociat sexului feminin (4,5,8). Acest aspect radiologic a fost atribuit unui mecanism sfincterian mai slab reprezentat la sexul feminin comparativ cu cel masculin (5,8,9). La sexul masculin, colul vezical este mai bine dezvoltat, comparativ cu cel feminin, ceea ce previne pierderea urinară.

În ceea ce privește simptomele disfuncției micționale, urgența, frecvența și incontinența urinară sunt mai frecvent întâlnite la lotul pacienților care asociază și STU.

Infecția de tract urinar având caracter recurent este cea mai frecventă comorbiditate asociată disfuncției de tract urinar inferior. De cele mai multe ori, reprezintă cauza consultului medical al acestor pacienți. În studiul de față aceasta a fost regăsită într-un procent de 68,6%. Datele din literatură raportează o frecvență a acesteia între 30 și 90% (18,25-29). Reziduul postmicțional asociat disfuncției micționale favorizează infecția urinară prin stagnarea urinei. Timpul prelungit de contact al vezicii cu urina infectată determină alterări structurale ale tractului urinar.

Infecția urinară recurentă este mai frecvent întâlnită la pacienții care asociază și RVU (25,27-30). S-a demonstrat că un management eficient al disfuncției tractului urinar inferior nu numai că descrește rata infecțiilor urinare, dar crește și rata

rezolvării favorabile a RVU (27,29-32). RVU a fost regăsită într-un procent de 16,2% la lotul de studiu. Relația dintre disfuncția micțională și refluxul vezicoureteral este bine cunoscută în literatura de specialitate, fiind cuprinsă între 15-50% (27,32). Încetinirea tranzitului digestiv face parte din tabloul clinic al disfuncțiilor micționale, deoarece contractia planșeului pelvin reprezintă unul dintre mecanismele implicate în evitarea pierderilor urinare. Constipația cronică a fost prezentă la 49,5% din cazuri.

Dintre comorbiditățile asociate disfuncției micționale, infecția de tract urinar este mai frecvent întâlnită în grupul pacienților cu disfuncție micțională care la uretrocistografia micțională prezintă și aspectul de STU ( $p=0,03$ ). Datele din literatură demonstrează existența unei asociații între disfuncția tractului urinar inferior și ITU, constipație însoțită sau nu de encoprezis și RVU (18,25-32). Kutlu și colab, într-un studiu publicat în 2010, demonstrează că STU se asociază statistic semnificativ cu infecția recurentă de tract urinar, refluxul vezicoureteral, complianța vezicală scăzută și obstrucția urinară funcțională (5). Deși, în studiul prezent, doar ITU se asociază statistic semnificativ cu STU, dilatarea uretrei posterioare poate fi considerată un factor implicat în dezvoltarea infecției urinare, dar poate fi considerată și ca un factor ce contribuie la apariția RVU.

Deși datele studiului nu relevă existența unei asocieri statistic semnificative între determinările ultrasonografice, capacitatea vezicală și reziduul postmicțional, pe de o parte, și STU pe de altă parte,

aceste aspecte sunt frecvent descrise ca fiind prezente la pacienții cu disfuncție de tract urinar inferior. La ambele subloturi de studiu, capacitatea vezicală determinată ultrasonografic a fost mai scăzută decât cea expectată pentru vârstă, iar reziduul postmicțional a fost reprezentativ la 50% dintre pacienții cu STU, comparativ cu cei fără STU, fără a prezenta însă o semnificație statistică semnificativă.

Pe de altă parte, autorii, într-un studiu anterior, efectuat pe 55 de pacienți cu disfuncție de tract urinar inferior demonstrează că reducerea capacității vezicale determinate ultrasonografic asociate cu perete vezical crenelat și STU decelate la uretrocistografia micțională la un pacient cu simptome de disfuncție micțională se asociază statistic semnificativ cu aspectul manometric de hiperactivitate a detrusorului, aceste asocieri putând avea astfel un rol diagnostic (33).

Limitele acestui studiu sunt reprezentate de numărul relativ scăzut de cazuri luat în studiu, dar chiar și în aceste condiții, rezultatele obținute corespund cu datele din literatură.

## CONCLUZII

Aspectul cistografic de spinning top urethra este mai frecvent întâlnit la sexul feminin cu disfuncție micțională și se asociază statistic semnificativ cu simptomele caracteristice disfuncției tractului urinar inferior. La pacienții cu disfuncție micțională și STU, infecția urinară recurentă reprezintă un factor independent asociat cu spinning top urethra.

## *Spinning top urethra and voiding dysfunction in children*

**Gabriela Ichim<sup>1</sup>, MD, Otilia Fufezan<sup>2</sup>, MD, Mihaela Farcau<sup>2</sup>, MD, Carmen Asavoiaie<sup>2</sup>, MD, Valentina Sas<sup>2</sup>, MD, Mircea Nanulescu<sup>1</sup>, MD**

*<sup>1</sup>Discipline of Pediatrics, IIIrd Pediatric Clinic, „Iuliu Hatieganu”*

*University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca, Romania*

*<sup>2</sup>Emergency Pediatric Hospital, Cluj-Napoca, Romania*

### ABSTRACT

Voiding dysfunction is a common clinic complaint during childhood, frequently associated with urinary tract infection, vesicoureteric reflux and chronic constipation.

**The aim** of the study is to evaluate the existence of an association between the symptoms of voiding dysfunction and the cystoureterogram aspect of spinning top urethra (STU).

**Material and method.** The study was performed during January 2005 and December 2009 in the IIIrd Pediatric Clinic, Cluj-Napoca. The study included 105 patients with symptomatic voiding dysfunction. The patients were divided in two groups, according to the presents or absence of STU. They were investigated clinically as well as through imaging techniques by means of renourinary ultrasound and voiding cystourethrography.

**Results.** STU was present in 57.1% of the patients, more frequent in females. Urgency (82.5%) and urinary incontinence (75.3%) were statistically significant associated with STU. In the patients with voiding dysfunction and STU, recurrent urinary tract infection is independently associated with STU.

**In conclusion,** the cystourethrography aspect of STU is more frequent in females and statistically significant associated with voiding dysfunction symptoms and with recurrent urinary tract infection.

**Key words:** spinning top urethra, voiding dysfunction, children

### INTRODUCTION

Voiding dysfunction represents a common complaint among pediatric patients. A prevalence of 2-7% was reported, more frequently in females (1,2). The most frequent symptoms of this condition are: voiding urgency, diurnal and nocturnal urinary incontinence and frequent voiding. Voiding dysfunction is associated with urinary tract infection (UTI), chronic constipation and vesicoureteric reflux (RVU). Untreated, this condition represents a potential risk for chronic renal impairment (1-5).

A complete clinical evaluation and performing a minimum of investigations is most often sufficient for an adequate treatment of these symptoms. Renal ultrasound and voiding urethrocytography (VCUG) are the most frequent imaging investigations performed in these cases. The urodynamic investigation remains the gold standard, but it is invasive and it is considered to be useful only when the patients do not respond to the classical treatment. Because the urodynamic method is not accessible in all medical units, the radiologic signs seen on the voiding urethrocytography remain very important in the diagnosis of voiding dysfunctions. The radiologic aspects, seen on voiding urethrocytography, associated with different types of voiding dysfunction are: embattle aspect of the bladder seen on the

voiding film, dilatation of proximal urethra and enlarged bladder neck (5-9).

Spinning top urethra (STU) is an imaging term, used to describe the dilatation of proximal urethra during voiding. This imagistic aspect is most frequently seen in females and it is always pathological in males. The cystographic aspect of the female urethra has been controversial in the last three decades (6,7). Many authors consider that it is difficult to establish which radiologic aspect is normal and which is pathological because of the various shapes of the proximal urethra in females, during voiding (6).

Studies of urodynamics and voiding urethrocytography show that bladder instability could contribute to the appearance of STU, but it is most likely a plurietiologic radiologic sign. The association between the radiologic aspect of STU and bladder instability symptoms have a significant value for the diagnosis of voiding dysfunction. The presence of STU in a patient with no symptoms of voiding dysfunction can be considered normal (6,8-10).

STU is more frequent in the 5 to 15 years old age group. After this age, the maturation of urethral and periurethral tissues leads to a gradual reduction of this abnormality. The dilatation of posterior urethra can worsen the symptoms but in the same time it delays the upper urinary tract deterioration (11).

Although bladder manometry is the gold standard in the diagnosis of voiding dysfunction, some imaging investigations, less invasive, could be useful in the diagnosis (12-14). Ramamurthy et al. have shown that the presence of symptomatic voiding dysfunction, low bladder capacity, seen on ultrasound, and the presence of STU on urethrocytography is associated statistically significant with the bladder hyperactivity shown by the gold standard method (10).

The aim of the study is to evaluate the existence of an association between the symptoms of voiding dysfunction and the urethrocytography aspect of spinning top urethra in children.

## MATERIAL AND METHODS

A prospective, observational study was performed on 105 patients who were admitted in the hospital for symptomatic voiding dysfunction. The study took place in the III<sup>rd</sup> Pediatric Clinic in Cluj-Napoca during January 2005 and December 2009, after obtaining the informed consent from the parents of the children, according to the regulations of The Hospital Ethics Committee. There were 83 female patients and 22 male patients, with an average age of  $9.21 \pm 2.75$  age (95% CI between 8.68- 9.74). The patients were divided in two groups, group A, who had STU aspect on urethrocytography and group B without any imaging findings.

The voiding dysfunction symptoms were: voiding urgency, diurnal and/or nocturnal urinary incontinence and frequent voiding. A number over 8 voidings in 24 hours was considered to be pathological. The patients with neurogenic bladder and organic obstruction were excluded from the study.

A history of the disease and a complete clinical exam was performed for all patients. Lab tests were performed to determine if infection of the urinary tract was present and all the patients undertook a renal ultrasound and a voiding urethrocytography.

### Renal ultrasound

The examination was performed on a SA 6000 C device, using a multifrequency transducer adapted for the patient age. Bladder capacity was determined by measuring the transversal, longitudinal and anterior-posterior diameters. The post-void residual urine was also determined. The bladder capacity was compared with the expected value for age, calculated by the following formula:  $CV = 30 + 30 \times \text{age (years)}$ . A bladder capacity  $\pm 20\%$  the val-

ue calculated by the previous formula was considered normal. A post-void residual urine higher than 10% of the bladder capacity for age was considered pathological.

### Retrograde voiding urethrocytography

The examination was performed using an iodinated solution, diluted with serum. The solution was introduced in the bladder using a small and sterile catheter, until the voiding sensation appeared. Three X-rays were performed, before, during and after voiding. On the first the bladder contour and the presence of vesicoureteric reflux were observed. On the second film the aspect of the urethra, the alterations of bladder neck and the dilations of the proximal side of the urethra were evaluated. The post-void residual urine and the vesicoureteric reflux that could not be seen before were observed on the third X-ray.

All data were statistically processed using MedCalc 9.3.2.0. for Windows. The results were reported as arithmetic average, confidence interval 95% CI or percentage. The univariate analysis of the parameters was obtained using Spearman Test. The parameters associated individually with voiding dysfunction were analyzed using multiple regression. The two study groups were compared using Chi-square test. A value of  $p < 0.005$  was considered statistically significant.

## RESULTS

The demographic data, the symptoms and the most frequent conditions associated with voiding dysfunction found in the two study groups are represented in Table 1.

The STU cystographic aspect was found in 60 patients (57.1%) (Figure 1).

The study showed if there is a statistically significant association between the most frequent symptoms of voiding dysfunction and the presence of STU, as well as the relationship between STU and other coexisting conditions. The statistical analysis showed that voiding urgency, frequent voiding and urinary incontinence are statistically significant associated with STU, but multiple regression analysis revealed that only voiding urgency and urinary incontinence are independently associated with STU. Multiple regression analysis also showed that recurrent urinary tract infection is the only coexisting condition that is associated independently with STU (Table 2).

**Table 1.** Demographic, clinical and imaging features of the study groups

Parameters	Study group n=105	Group A n=60	Group B n=45	Group A vs group B
<b>Sex</b>				
Female n (%)	83 (79)	54 (90)	29 (64.4)	<b>0.01</b>
Male n (%)	22 (21)	6 (10)	16 (35.5)	NS
<b>Age</b>				
Mean	9.21±2.75	9.44±2.68	8.91±2.84	
95% CI (Confidence Interval)	8.68-9.74	8.74-10.13	8.05-9.76	NS
<b>Symptoms</b>				
Urgency n (%)	87 (82.5)	56 (93.3)	31 (68.8)	<b>0.006</b>
Frequency n (%)	82 (78.1)	53(88.3)	29 (64.4)	<b>0.021</b>
Daytime incontinence n (%)	79 (75.3)	52 (86.6)	27 (60)	<b>0.016</b>
<b>Comorbidities</b>				
Constipation n (%)	52 (49.5)	35 (58.3)	17 (37.7)	NS
Reccurent urinary tract infection n (%)	72 (68.6)	48 (80)	24 (53.3)	<b>0.037</b>
I <sup>st</sup> –III <sup>rd</sup> degree vesicoureteric reflux n (%)	17 (16.2)	16 (26.7)	1 (2.2)	NS
<b>Ultrasonographic aspects</b>				
Low bladder capacity n (%)	84 (80)	49 (81.7)	35 (77.7)	NS
Post-void residual urine n (%)	46 (43.8)	30 (50)	16 (35.5)	NS

**Table 2.** Multiple regression analysis of the factors associated independently with spinning top urethra

Variable	Correlation Index „r”	Standard Error	p
Daytime urinary incontinence	0.31	0.10	0.003
Urgency	0.32	0.16	0.04
Frequency	0.28	0.14	NS
Reccurent urinary tract infection	0.24	0.09	0.01
p=0.001			

**Figure 1.** A middle voiding cystourethrography which illustrated spinning top urethra and a II<sup>nd</sup> degree vesicoureteric reflux in a 7 years old girl with symptoms of voiding dysfunction

## DISCUSSIONS

The management of the patients with symptoms of low urinary tract dysfunctions remains a subject of interest, although in the last years, the International Children's Continence Society tried to establish a consensus in the definition, evaluation and treatment of these patients (15). The studies performed and published in the last years have shown a selective use of invasive diagnosis methods, because their routine use does not change the therapeutic decision and does not influence the outcome (12,13,16). However, the retrograde voiding ureterocystography and the bladder manometry can bring useful information like dilatation of proximal side of the urethra, association of vesicoureteric reflux and bladder overactivity (5,17-21).

STU was found in 57 % of patients, a value that is in agreement with the literature data (2,16,17, 22,23).

Since 1988, Saxon et al have considered that STU is an indicator of bladder instability or bladder neck abnormality. The dilatation of the proximal part of the urethra is determined by the uninhibited contractions of the detrusor muscle. This determines a voluntary increase of the external sphincter



pressure in order to avoid urine loss. During the uninhibited contractions of the detrusor the bladder neck opens and the proximal side of the urethra fills. The distal sphincter is closed because of voluntary contractions and so the pressure from proximal urethra increases. (8)

The most frequent symptoms associated with low urinary tract dysfunction are voiding urgency and urinary incontinence. In the present study, urgency was present in 82.8% of the patients, frequency in 78.1% and urinary incontinence in 75.2% of all patients. Larger studies, performed on larger numbers of patients, have shown that the most frequent symptom of voiding dysfunction is the voiding urgency, in a percentage that varies between 52% and 87%. The diurnal or nocturnal urinary incontinence is present in a percentage of 77% (1,12-15).

The statistical analysis of the obtained data show that the voiding urgency (the most frequent symptom described by patients) and the urinary incontinence are independently associated with STU.

Data from literature support the association of STU in patients with voiding dysfunction. Batista JE et al have performed a study on 59 patients. The patients were divided in two groups, one with voiding dysfunction and detrusor overactivity and a second control group. Uretrocystography and bladder manometry were performed for all patients. The study demonstrated that 51% of cases with voiding dysfunction had STU and embattled bladder. The positive predictive value was high (0.89), but the diagnosis value of these radiologic signs was low because the sensitivity (50%), specificity (62%) and the global accuracy were low (24).

The statistical analysis of the subgroups shows that STU is more frequent in females than in males ( $p=0.01$ ). Data from literature suggest that this radiologic sign is almost always associated with females (4,5,8). This radiologic aspect was assigned to a weaker sphincter mechanism present in females more frequent than in males (5,8,9). In males, the bladder neck is more developed than in females and thus prevents urinary loss.

Regarding the symptoms of voiding dysfunction, urgency, frequency and urinary incontinence, they are more frequent in patients with STU.

Recurrent urinary tract infection is the most common condition associated with lower urinary tract dysfunction. In most cases it represents the presentation form of this condition. In the present study the urinary tract infection was found in 68.6% of patients. Existing data from literature show a frequency of 30-90% (18,35-29). Post-voiding resi-

due promotes the urinary tract infection by urine stagnation. The prolonged contact between infected urine and bladder wall produces structural damages of the urinary tract.

Recurrent urinary infection is more frequent in patients with vesicoureteric reflux (25,27-30). It has been demonstrate that efficient management of voiding dysfunction reduces the frequency of urinary infections but also increases the chances of favorable resolution of vesicoureteral reflux (27,29-32). In present study, the vesicoureteric reflux was found in 16.2% of patients. The association of voiding dysfunction and vesicoureteric reflux is well known in literature and it is estimated between 15-50% (27,32). Decreased intestinal movements is one of the clinical features of voiding dysfunction, because the contraction of the pelvic muscles is one of the mechanisms that prevents urine loss. Chronic constipation was found in 49.5% of cases.

From other condition associated with voiding dysfunctions, urinary infection is the most common in patients with voiding dysfunction and STU ( $p=0.03$ ). Literature data show a significant association between low urinary tract dysfunction and urinary infection, chronic constipation with or without encopresis, and vesicoureteric reflux (18,25-32). Kutlu et al have shown in a study published in 2010 that STU is statistically significant associated with recurrent urinary tract infection, vesicoureteric reflux, low bladder capacity and functional urinary obstruction (5). Although in the present study only urinary infection is statistically significant associated with STU, dilatation of posterior urethra can be considerate as one of the involved elements in the development of urinary infections as well as in the development of vesicouretheric reflux.

Although the study does not reveal the existence of a statistically significant association between ultrasonographic measurements, bladder capacity and post-voiding residue on one side and STU on the other side, these aspects are frequently described in patients with low urinary tract dysfunction.

In both subgroups, the bladder capacity measured by ultrasound was lower than the expected value for age and the post-voiding residue was present in 50% of the patients with STU, compared with those without STU, but without any statistically significance.

On the other side, another study performed on 55 patients with low urinary tract dysfunction has shown that low bladder capacity measured by

ultrasound associated with embattled bladder wall and STU in a patient with voiding dysfunctions is statistically significant associated with detrusor overactivity detected on bladder manometry, this associations could be an important tool for diagnosis (33).

The low number of patients included in the study represents the main limit of this study, but even so the findings were consistent with literature data.

## CONCLUSIONS

The cystographic aspect of spinning top urethra is more frequently encountered in female patients with voiding dysfunction and is associate statistically significant with symptoms characteristic to voiding dysfunction. In patients with voiding dysfunction and STU, recurrent urinary tract infections represents an element independently associated with STU.

## REFERENCES

1. **Feldman A.S., Bauer S.B.** – Diagnosis and management of dysfunctional voiding. *Curr Opin Pediatr.* 2006; 18:139-147
2. **Saedi N.A., Schulman S.L.** – Natural history of voiding dysfunction. *Pediatr Nephrol.* 2003; 18:894-897
3. **Yang C.C., Mayo M.E.** – Morbidity of dysfunctional voiding syndrome. *Urology.* 1997; 49:445-448
4. **Schulman S.L.** – Voiding dysfunction in children. *Urol Clin North Am.* 2004; 31(3):481-490
5. **Kutlu O., Koksali I.T., Guntekin E., Kukul E.** – Role of spinning top urethra in dysfunctional voiding. *Scand J Urol Nephrol.* 2010; 44(1):32-37
6. **Hausegger K.A., Fotter R., Sorantin E., Schmidt P.** – Urethral morphology and bladder instability. *Pediatr Radiol.* 1991; 21:278-280
7. **Shopfner C.E.** – Cystourethrography: methodology, normal anatomy and pathology. *J Urol.* 1970; 103:92-96
8. **Saxton H.M., Borzyskowski M., Mundy A., Vivian G.C.** – Spinning top urethra: Not a normal variant. *Radiology.* 1988; 168:147-150
9. **Saxton H.M., Borzyskowski M. et al.** – Nonobstructive posterior urethral widening (spinning top urethra) in boys with bladder instability. *Radiology.* 1992; 182:81-85
10. **Ramamurthy H.R., Kanitkar M.** – Non invasive urodynamic assesment in children - are they reliable? Validation of non-invasive urodynamics in children with functional voiding disorders. *Indian J Pediatr.* 2010; DOI 10.1007/s12098-010-0170-6
11. **Johnson J.E., Hedden R.J., Piccioletto M.L., Wacksman J.** – Distension of the posterior urethra: association with nonneurogenic neurogenic bladder (Hinman syndrom). *Radiology.* 1992; 185:113-117
12. **Hoebcke P., Bower W., Combs A. et al.** – Diagnostic Evaluation of Children With Daytime Incontinence. *J Urol.* 2010; 183:699-703
13. **Chang S.J., Yang S.D.** – Non-invasive Assessments of Pediatric Voiding Dysfunction. *LUTS.* 2009; 1:63-69
14. **Parekh D., Pope J.C., Adams M.C., Brock J.W.** – The Use of Radiography, Urodynamic Studies and Cystoscopy in the Evaluation of Voiding Dysfunction. *J Urol.* 2001; 165:215-218
15. **Neveus T., Gontard A., Hoebcke P. et al.** – The Standardization of Terminology of Lower Urinary Tract Function in Children and Adolescents: Report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol.* 2006; 176:314-324
16. **Filgueiras M.F., Lima E.M., Sanchez T.M., Menezes A., Pires C.R.** – Bladder Dysfunction: Diagnosis with Dynamic US. *Radiology.* 2003; 227:340-344
17. **Lebowitz R.L.** – Paediatric urology and uro-radiology: change in the last 25 years. *BMJ Int.* 2003; 92(supp 1):7-9
18. **Dacher J.N., Savoye-Collet C.** – Urinary tract infection and functional bladder sphincter disorders in children. *Eur Radiol.* 2004; 14:L101-L106
19. **Riccabona M.** – Cystography in infants and children: a critical appraisal of the many forms with special regard to voiding cystourethrography. *Eur Radiol.* 2002; 12:2910-2918
20. **Amis S.E., Blaivas J.G.** – The role of the radiologist in evaluating voiding dysfunction. *Radiology.* 1990; 175:317-318
21. **Kaufman M.R., DeMarco R.T., Pope J.C. IV et al.** – High yield of urodynamics performed for refractory nonneurogenic dysfunctional voiding in the pediatric population. *J Urol.* 2006; 176:1835-1837
22. **Chateil J., Brisse H., Dacher J.** – Ultrasound in pediatric. *Urol J. Radiol (Fr).* 2001; 82(6):781-800
23. **Amara J.L., Goldberg J., Trindade Filho J.C. et al.** – Voiding dysfunction in childhood. *Braz J Urol.* 2000; 26:86-90
24. **Batista J.E., Caffaratti J., Regalado A.R., Garat J.M.** – The reliability of cysto-urethrographic signs in the diagnosis of detrusor instability in children. *B J of Urol.* 1998 (81):900-904
25. **Koff S.A., Wagner T.T., Jayanthi V.R.** – The relationship among dysfunctional elimination syndromes, primary vesicoureteral reflux and urinary tract infections in children. *J Urol* 1998; 160:1019-1022
26. **Mota D.M., Victora C.G., Hallal P.C.** – Investigation of voiding dysfunction in a population-based sample of children aged 3 to 9 years. *J Pediatr (Rio J).* 2005; 81(3):225-232
27. **Avlan D., Gundogdu G., Taskinlar H. et al.** – Relationships among vesicoureteric reflux, urinary tract infection and renal injury in children with non-neurogenic lower tract dysfunction. *J Ped Urol.* 2011; doi:10.1016/j.jpuro.2011.05.002
28. **Snodgrass W.** – Relationship of voiding dysfunction to urinary tract infection and vesicoureteric reflux in children. *Urology.* 1991; 38:341-344
29. **Snodgrass W.** – The impact of treated dysfunctional voiding on the nonsurgical management of vesicoureteric reflux. *J Urol.* 1998; 160: 1823-1825
30. **Koff S.A.** – Relationship between dysfunctional voiding and reflux. *J Urol.* 1992; 148:1703-1707
31. **Sjostrom S., Sillen U., Bachelard M. et al.** – Spontaneous resolution of high grade infantile vesicoureteral reflux. *J Urol.* 2004; 172:694-698
32. **Soygur T., Ankan N., Yesilli C., Gogus O.** – Relationship among pediatric voiding dysfunction and vesicoureteral reflux and renal scars. *Urology.* 1999; 54:905-908
33. **Ichim G., Fufezan O., Farcău M., Asăvoaie C., Pop D. et al.** – Clinical, imaging and cystometric findings of voiding dysfunction in children. *Med Ultrason.* 2011; 13(4):277-282