

Urodynamikens roll vid neurogen blåsfunktionsstörning hos barn med MMC

Gunilla Gladh Mattsson

Indikationer och värdet av urodynamiska undersökningar (tryck/flödesmätningar, cystometri) på barn med neurogen blåsfunktionsstörning har diskuterats. Idag finns det evidens för att urodynamiska undersökningar spelar en central roll vid såväl utredning som uppföljning av neurogen blåsfunktionsstörning, både vid diagnostik och behandling, vilket lade grunden till ett svenskt förslag till nationellt vårdprogram för barn med neurogen blås- och tarmfunktionsstörning (Gladh & Mattsson (red) 1998).

Urodynamiska undersökningar är avgörande för bedömningen av funktionen i de nedre urinvägarna för alla individer med neurogen blåsfunktionsstörning, förutsatt att det utförs enligt standardiserad metod (McGuire et al. 1983, Thorup 1993, Ozel et al. 2007, de Jong et al. 2008). En standardisering av terminologin vid neurogen blåsfunktionsstörning har gjorts och senare också specifikt för blåsfunktionsstörningar hos barn, vilket minskar risken för feltolkningar (Stöhrer et al. 1999, Bauer et al. 2007).

Att genomföra urodynamiska undersökningar på barn innebär svårigheter, inte minst vid bedömningen, dels för att kriterier för vad som är normalt fortfarande saknas på flera områden, dels för att vad som är normalt i en ålder kan vara patologiskt i en annan ålder. Ett problem är att det finns olikheter mellan olika enheter i landet, både när det gäller metod och bedömning av urodynamiska undersökningar, vilket begränsar användbarheten och försvårar utvecklingsarbete och kvalitetssäkring. För säkrare bedömning ska urodynamik på barn genomföras på enheter med pediatrik erfarenhet och kunnande (Biusson et al. 2005). En nationell standardisering av cystometri och tryck/flöde på barn med neurogen blåsdysfunktion togs fram 1998 av en arbetsgrupp med representanter från fem enheter i Sverige med urodynamisk verksamhet för barn (Sundström och Feldt (red) 1998).

I en studie jämfördes kliniska symtom med urodynamiska fynd hos 425 konsekutiva patienter 1 - 87 år gamla (Katz et al. 1983). Studien visade att det var en dålig överensstämmelse mellan kliniska symtom och urodynamik. Emellertid, om fynden vid urodynamiken var reproducerbara var författarna benägna att tro att behandling baserad på de urodynamiska fynden var mest korrekt. Sedan dess har både teknik och diagnostik vad gäller urodynamik skärpts och kunskaperna kring bedömning och vad som är artefakter är bättre. McGuire et al. påpekade redan 1983 att patienter med MMC kräver långvarig och noggrann urologisk uppföljning vilket också senare bekräftats

vid en inventering av medicinska behov hos 175 svenska ungdomar (15 - 18 år) med ryggmärgsbråck (McGuire et al, 1983, Olsson et al. 2006).

Urodynamiska undersökningar redan under spädbarnsåret är värdefulla för en adekvat urologisk handläggning (Perez et al. 1992). I en avhandling om urodynamisk undersökning på neurologiskt friska barn och barn med kongenital neurogen blåsfunktionsstörning, påpekas vikten av det tidiga urologiska omhändertagandet av barn med neurogen blåsfunktionsstörning, inkluderande urodynamisk utredning (Thorup 1993).

Indikationer

När det gäller barn med neurogen blåsfunktionsstörning i allmänhet och barn med MMC i synnerhet, är det väl känt att blåsfunktionen hela tiden kan förändras på ett oförutsägbart sätt, vilket är det viktigaste argumentet för kontinuerlig urologisk och urodynamisk uppföljning (Spindel et al. 1987). Förändringar i blåsfunktionen kan vara ett första symtom vid fjättrad ryggmärg (tethered cord) och kan verifieras med hjälp av miktions/kontinenslistor och urodynamik (Abrahamsson et al. 2007). Barnets tillväxt innebär under hela uppväxttiden risk för symptomgivande fjättring, vilket även kan uppkomma i vuxen ålder. Vid skolioskirurgi kan blåsfunktionen också försämrats. Även yttre orsaker som korsettbehandling kan ge en försämrad blåsfunktion med utveckling av vesikoureteral reflux (Lindehall et al. 1991).

Urodynamisk utredning krävs därför före och efter korsettinprovning, ryggkirurgi samt före och efter operation av fjättrad ryggmärg. Urodynamisk utredning bör också alltid göras inför kirurgiska ingrepp som syftar till att förbättra blåsfunktionen, men också vid ställningstagande till och uppföljning av behandling såsom RIK, farmakologisk behandling (antikolinergika, botulinumtoxin m.m.) och elektrisk stimulering (neuromodulering).

Väl förberett barn är en förutsättning för bedömbart urodynamik

Urodynamik på barn skall utföras i barnanpassad miljö och av personal som har vana att handskas med barn deras föräldrar. Utföraren skall ha kunskap om de kringfaktorer som är viktiga för ett bra resultat och ett genomförande av undersökningen skall baseras på inövade och dokumenterade rutiner. Förberedande information både till föräldrar och barn är mycket viktigt och måste helt naturligt avpassas efter behov och till barnets utvecklingsnivå. Efter beslut om undersökning bör föräldrar och barn informeras om omständigheter kring undersökningen och hur det kommer att gå till, vilket sedan bör förtydligas i skrift. Detta gäller lika mycket för de barn med föräldrar som varit med om cystometri och/eller tryck/flödesmätning en eller flera gånger tidigare. Det är väl känt att rädsla, smärta, obehag och ovilja ger svårtolkade resultat och är en kontraindikation mot undersökning. I övrigt gäller den terminologi och teknikstandard som anges i ICCS (International Childrens Continence Society; Nevéus et al. 2006) och ICS

(International Continence Society) kommittéarbete om "Good Urodynamic Practices" (Schäfer et al. 2002). Se rekommendationer nedan (Sundström & Feldt (red) 1998 reviderad Glad Mattsson & Mattsson 2009).

Miktions-RIK-läckage observation

Ett viktigt komplement vid cystometri och tryck/flödesbestämning är miktions/kontinenslistan (Mattsson 1994, Jansson et al. 2005). Listan, som kan utföras i hemmet eller på sjukhuset, beskriver miktions- och/eller kateteriseringsfrekvens och volym, läckageförekomst och volym (vägning av kontinensskydd) och barnets aktiviteter under dagen. Till detta kan tilläggas mätning av dryck under observationsdygnet (dygnet).

Vid observation på sjukhus mäts resturin med ultraljud efter miktions eller efter kateterisering för att kontrollera hur väl tömningen fungerar. De allra flesta (80-90 %) av barnen med MMC har ingen funktionell miktions (Gladh & Lindström 1999) vilket innebär att miktions/kontinenslistan fokuserar på kateteriserade mängder och läckage. Förändringar i miktions/kontinensmönstret bör leda till uppföljande cystometri och om det är aktuellt tryck/flödesmätning. Inför varje cystometriundersökning bör en aktuell miktions-kontinenslista vara gjord för att få veta den aktuella blåskapaciteten, inte minst för att undvika att fylla blåsan för mycket eller för lite, eftersom många barn inte känner blåsfyllnaden (Van Gool 1986). Inför cystometri på spädbarn görs en 4-timmars observation av miktionsmönstret och resturinmätningar med ultraljud (Holmdahl et al. 1996, Gladh et al. 2000). Efter undersökningen jämförs informationen från listan med resultatet av cystometrin.

Långtidscystometri

För en bättre uppfattning av blåsfunktionen har sedan ganska många år använts en undersökningsteknik, som innebär att blåsans funktion registreras under flera timmar upp till ett dygn. Patienten kan förflytta sig tämligen fritt under registreringen samtidigt som en fysiologisk blåsfyllnad erhålls (ambulatorisk långtidsregistrerad cystometri/tryckflödesmätning). Eftersom tekniken hittills har varit avancerad och utrustningen skrymmande har endast enstaka centra använt sig av metoden.

Utvecklingen har gått framåt och idag finns både bättre teknik och mer kunskap (Van Waalwijk et al. 2000). Vilotrycket är en av de viktigaste parametrarna för att fånga barn i riskzonen i gruppen barn med neurogen blåsfunktionsstörning. Vilotrycket påverkas av fyllnadshastigheten och med en fysiologisk fyllnadshastighet och en längre registrering kan man troligtvis få en sannare bild av blåsfunktionen. Yeung et al. uttrycker att det finns stora fördelar med ambulatorisk långtidsregistrering jämfört med traditionell cystometri på barn och Hjälmsås drog slutsatsen att det är "the drug of choice" när det gäller undersökning av blåsfunktionen vid neurogen blåsfunktionsstörning hos barn (Yeung et al. 1995, Hjälmsås 2003).

Det krävs fortfarande mer kunskap och erfarenhet, särskilt vad gäller barn, om skillnaden mellan traditionell och ambulatorisk cystometri, framförallt hur resultaten ska tolkas. Trots det, finns idag tillräckligt med evidens för att påstå att ambulatorisk långtidsregistrering vid cystometri tillför viktig information.

Rekommendationer - urodynamik vid neurogen blåsfunktionsstörning på barn

Gunnar Sundström/Gudrun Feldt (red) 1998-03-23 Klinisk Fysiologi Länssjukhuset Sundsvall-Härnösand

Reviderat 2009-02-27 Gunilla Glad Mattsson/Sven Mattsson

Cystometri bör göras hos barn med neurogen blåsfunktionsstörning vid ålder 0-1 månad, vid 4-6, 10-12 och 18-24 månaders ålder, därefter årligen under barndom och ungdom. Exempel på faktorer som kan motivera avsteg från basprogrammet finns i kapitel [Utredning och basprogram för uppföljande kontroller](#).

Planering för cystometri

I grunden skall ambitionen vara att besöket och undersökningen på urodynamikrummet upplevts som någon positivt. En förutsättning är att barnet är nöjt i en barnanpassad miljö. Rädsla, smärta, obehag och ovilja ger icke tolkbara resultat och är en kontraindikation mot undersökning.

Medicinsk förberedelse och profylax

Tarmtömning bör ha skett före undersökningen efter barnets vanliga rutiner. Laxering bör undvikas i anslutning till cystometrin. För barn < 1 år behöver laxering endast utföras vid kända obstipationsbesvär.

Sedering bör i görligaste mån undvikas. I undantagsfall kan midazolam (Dormicum[®]) användas. Användning av lokalanestetika (t ex vid urethra-hyperaestesi) bör anges. Analgetika som paracetamol kan vid behov användas kanske främst av psykologiska skäl.

Barnets *medicinering* hanteras efter frågeställning och indikation för cystometrin. Är avsikten att studera "naturalbilden" vid neurogen skada skall blåspåverkande medicin sättas ut i god tid vilket innebär minst 3 dygn före undersökning. Är avsikten att följa effekten av given medicinering är det viktigt att undersökningen görs i bestämd tidsrelation till medicinintaget och här rekommenderas 2 timmar. Tidsintervallet skall vara lika inför varje ny jämförande undersökning. Är ny medicin insatt vars behandlingseffekt skall studeras bör en rimlig infasning på 3 veckor beaktas innan "steady state" uppnåtts. Pågående medicinering och tidpunkt för senast given dos skall alltid anges i protokollet för cystometrin.

Vid symtomgivande UVI görs ej cystometri, däremot är asymtomatisk bakteriuri inte kontraindikation till att genomföra undersökningen (se kap.

Urinvägsinfektion och neurogen blåsfunktionsstörning). Barn som behandlas med RIK rekommenderas inte antibiotikaproylax. Till övriga barn ges profylax efter cystometrin enligt lokala rutiner och PM som vid kateterisering. Barn med pågående antibiotikamedicinering bör få annat antibiotikum som profylax.

Urinodling rekommenderas något/några dygn före undersökningen eller vid undersökningstillfället. Vid positiv odling och förändrat cystometriresultat där misstanke om att cystit/bacteriuri kan vara orsaken till förändringen, bör cystometri utföras på nytt efter eventuell behandling.

Miktionslista skall vara genomförd och vid förstagsundersökning omfatta 3 dygn, i andra fall kan det räcka med ett dygn. Från miktionslistan eller RIK-protokollet hämtas uppgift om aktuell funktionell blåskapacitet d.v.s. den största volym som blåsan kunnat hålla (i regel morgonportionen).

Utförande av cystometri

Registreringsutrustning skall ge en on-line presentation av totalt 6 kanaler simultant:

två registreringstryck, ett subtraherat detrusortryck ($p_{det} = p_{ves} - p_{abd}$), urinflöde, infunderad volym och EMG. Miktionsflöde registreras när så är möjligt och i analysen skall hänsyn tas till simultant detrusortryck och EMG. Den eventuella påverkan på tryck-flöderesultatet, som närvaro av kateter i urethra under miktionsflöde kan ha, beaktas på sedvanligt sätt. De rekommendationer som följer gäller cystometridelen av den urodynamiska undersökningen. Cystometriresultatet skall beskriva blåsans fysiologiska avvikelser vid neurogen skada och eventuella läkemedelseffekter.

Teknik- och kateterval

Vätsketransmitterande tryckteknik är standard, microtipkatetertechnik kan användas. Externa givare anpassade i höjd till symfysens övre kant (ICS standard). Tvålumig blåskateter via urethra (≤ 6 F) exempelvis i "pig tail" utförande och enkanalig kateter i rektum (buktrycksreferens) rekommenderas. Båda tryckkanalerna skall vara kontinuerligt långsamt perfunderade (3 ml/h). Flera öppningar i spetsen på rektalkatetern minskar risken för igenpluggning. Suprapubiska katetrar kan ibland behöva användas för infusion och mätning av blåstryck. Inläggande av dessa bör i så fall ske i narkos med kontroll av kateterläget via cystoskop.

Före infusion kontrolleras att tryck i blåsa och rektum är lika och svarar på samma sätt vid extern tryckbelastning (om möjligt hoststöt eller manuellt tryck mot buken). Det normala är att undersökningen utförs med barnet i sittande när så är möjligt - med små barn helt naturligt i liggande.

Samtidigt med blås- och rektaltryck kan även urethratrycket registreras under cystometrin och ev miktions t ex i de fall en tvåkanalig microtipkateter används. Det registrerade urethratrycket blir en funktion av kateterdimension, av givarposition i förhållande till urethras högtryckzon

och av pågående tonus och reflexaktivitet i sfinkter och omgivande muskulatur. Detta gäller även de absoluta trycken i en urethratryckprofil. Kateterns diameter och draghastighet skall vara standardiserade.

EMG registrering kan ge värdefull information. För att underhålla kompetens för registrering och tolkning rekommenderas att EMG registreras som rutin vid alla undersökningar. Här avses ett s k "kvantitativt" EMG med ytelektroder perinealt. Trådelektroder (s k krokelektrod) kan användas vid speciella frågeställningar hos barn med ingen eller nedsatt känsel. Placeringen av ytelektroder skall vara "tät" så att influens från glutealmuskulaturen undviks. Hudmotståndet (mätes) skall nedbringas i första hand med tvättning/avslipning med speciallösning som innehåller slipmedel och i andra hand med avslipning med sandpapper. Elektroder skall täckas väl för att minska risken för kortslutning vid miktions. Kontroll bör ske om EMG-aktivering finns vid hoststöt, vid krystning/buktryck eller stimulering analt.

Infusion

Cystometri inleds med infusion av kroppsvarm (+30 - +35°) fysiologisk koksaltlösning med en infusionshastighet av c:a 5% av förväntad blåskapacitet per minut (miktionslistans största mikterade alt. RIK-volym) och minst två registreringar utförs vid utredning och även vid uppföljning vid nyttillkomna förändringar. Vid stor skillnad mellan de två första fyllnaderna görs en tredje registrering om det inte klart framgår att den första cystometrin störces av ovidkommande faktorer. Registrering nummer två bör gälla som jämförelsegrund mot framtida cystometrier.

Infusionen bryts av följande skäl:

- upplevelse av stark trängning
- miktions
- upplevelse av eller tecken på obehag
- högt basalt detrusortryck (≥ 50 cm H₂O) om inte större volymer finns registrerade på miktionslista
- $\geq 150\%$ av förväntad blåskapacitet alt. största volym enligt miktionslista i kombination med basalt detrusortryck >20 cm H₂O (OBS! risk av "överfyllnad" på barn med stor reflux)
- läckagehastighet \geq infusionshastigheten

Blåsans köldtest (BCT = bladder cooling test)

Köldtest bör utföras efter att cystometrin genomförts. Köldtestet inleds med kontrollinfusion med kroppsvarm fysiologisk koksaltlösning. Via blåskatetern fylls den tömda blåsan i snabb takt (10-20 s) för hand med spruta med den största volymen som inte utlöser en detrusorkontraktion enligt aktuell cystometri (vanligen ca 1/3 av den cystometriska blåskapaciteten men med stora individuella skillnader) och tryckutvecklingen observeras under en minut efter avslutad infusion. Vid

överaktivitet i detrusorn kan små volymer ge ett kraftigt svar varför själva köldtestet måste utföras med mindre volym av uppmätt blåskapacitet.

Vid negativ kontroll sker ny påfyllnad på samma sätt och samma volym, efter evakuering av den kroppsvärma vätskan, med kall fysiologisk koksaltlösning (+4 - +8°C). Positivt test föreligger om detrusorkontraktion sker inom 1 minut med detrusortryck >30 cm H₂O. Testet förutsätter att blåsan blir utsatt för en låg temperatur som bör ha nåtts om returvätskan, som tas ut efter en minut, har en temperatur ≤ 22°. Positiv test är det vanliga fyndet hos friska barn yngre än 4 år. En negativ test tyder på en nedre motorneuronskada. Ett positivt test hos barn >6 år ses vid höga neurogena skador.

Utvärdering av cystometri

Aktuella mätvariabler - definitioner och kommentarer

- *Cystometrisk blåskapacitet* är den volym vätska som blåsan innehöll i det ögonblick infusionen stoppades dvs infunderad volym plus aktuell diures. I avsaknad av miktions är det den volym som kan aspireras. Vid miktions är blåskapaciteten summan av mikterad volym (exkl. tidigare läckagevolym) och residualvolym.

Den cystometriska blåskapaciteten jämförs med den funktionella blåskapaciteten dvs den volym som barnet normalt tömmer vid, när tydligt behov ger sig till känna. Det nyfödda barnets blåskapacitet är 30 ml och ökar för varje år med 30 ml tills den nått den vuxnes storlek vid 12-14 års ålder. Förväntad cystometrisk blåskapacitet uträknas med formel: (åldern i år + 1) x 30.

- *Blåsfyllnadskänsla* - friska barn kan i bästa fall från fyra års ålder ge besked om upplevelse av trängning. Blåsfyllnadskänsla anges i tre nivåer den "första" känslan, den "normala" och den "starka" då infusionen skall brytas. Vid neurogen skada kan upplevelsen saknas eller bara framkomma av indirekta tecken (oro, gråt, rörelser etc) vilket skall noteras och om entydiga också motivera avbrytande av infusionen (se ovan).
- *Compliance* i blåsväggen - anger den volym (ml) som blåsan "passivt" kan ta emot med en resulterande tryckökning av 1 cm H₂O. Som underlag för beräkningen används ett mellansegment av kurvan detrusortryck mot volym, som anger viltryckets utveckling under fyllnadsfasen inom ett område upp till 30 cm H₂O med undvikande av fasiska kontraktionstoppar.

Compliance skall betraktas som en karaktäristik av blåsväggens tänjbarhet under fyllnadsfasen - en sänkt compliance betyder en ökad

styvhet i blåsväggen vilket kan bero på en ändrad struktur och/eller ökad tonus i detrusorn. Låg compliance anses tillföra ett riskmoment för skada på övre urinvägarna. Cystometrisk kapacitet vid basalt detrusortryck 20 respektive 30 cm H₂O ("safe capacity") ger en kliniskt mer användbar uppfattning om de med hänsyn till njurfunktionen "säkra" blåsvolymer än vad compliancevärdet ger.

- *Detrusoraktivitet* - noteras som förekomst av antal fasiska detrusorkontraktioner (överaktivitet) över viss duration och amplitud tillsammans med den volym när de första kontraktionen debuterade. Eventuell subjektiv upplevelse noteras.
- *Max vilotryck* - avser bastrycket vid cystometrins avslutande dvs ev fasiskt kontraktionstryck skall inte medtas - anges i cm H₂O
- *Läckagetryck* - Läckagetrycket är det tryck som råder i blåsan vid cystometri när signifikant urinläckage blir synligt. Vid infusionen registreras läckage/tömning samt simultant tryck och uppnådd infusionsvolym vid läckaget. När ett utslag på flödesmätaren används som indikator på läckage skall hänsyn tas till tidsfördröjningen mellan tryck och resulterande flödesutslag vilket är av speciell vikt om läckaget ses i samband med en fasisk detrusorkontraktion.

Skicka gärna synpunkter och förbättringsförslag till redaktörerna/
ingrid.b.olsson@vgregion.se inför kommande revideringar.

Referenser

- Abrahamsson K, Olsson I, Sillen U. Urodynamic findings in children with myelomeningocele after untethering of the spinal cord. *J Urol.* 2007;177(1):331-4
- Nevés T, von Gontard A, Hoebcke P, Hjälmsås K, Bauer S, Bower W, Jørgensen TM, Rittig S, Walle JV, Yeung CK, Djurhuus JC. 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(1):314-24
- Buisson P, Leclair MD, Lenormand L, Heloury Y. Urodynamic investigations in children. *Ann Urol (Paris).* 2005;39(2):61-70
- de Jong T, Chrzan R, Kijn A, Dik P. Treatment of neurogenic bladder in spina bifida. *Pediatr Nephrol.* 2008;23:889-96
- Gladh G and Lindström S. Outcome of the bladder cooling test in children with neurogenic bladder dysfunction. *J Urol* 1999;161(1):254-8, 1999
- Gladh G, Mattsson S (red). Nationellt vårdprogram för barn med neurogen blås- och tarmstörning. Socialstyrelsen, ISSN 1403-3348
- Gladh G, Persson D, Mattsson S and Lindström S. Voiding pattern in healthy newborns. *Neurourol Urodyn* 2000;19:177-84

- Hjälmsås K. The value of cystometry for the evaluation of neurogenic bladder in infants and children: an evidence based analysis. *APMIS Suppl.* 2003;109:54-8
- Holmdahl G, Hanson E, Hanson M, Hellström A-L, Hjälmsås K and Sillén U. Four-hour voiding observation in healthy infants. 1996;*J Urol* 156:1809-12
- Jansson UB, Hanson M, Sillen U, Hellstrom AL. Voiding pattern and acquisition of bladder control from birth to age 6 years--a longitudinal study. *J Urol.* 174(1):289-93, 2005
- Katz GP, Blaivas JG. A diagnostic dilemma: when urodynamic findings differ from the clinical impression. *J Urol.* 1982;129(6):1170-4
- Lindehall B, Claesson I, Hjälmsås K and Jodal U. Effect of clean intermittent catheterisation on radiological appearance of the upper urinary tract in children with myelomeningocele. *J Urol* 1991;67:415-19
- Mattsson S. Voiding frequency, volumes and intervals in healthy schoolchildren. *Scand J Urol Nephrol.* 1994;28:1-11
- McGuire EJ, Woodside JR. and Borden TA. Upper urinary tract deterioration in patients with myelodysplasia and detrusor hypertonia: A follow up study. *J Urol.* 1983;129:823-26
- Olsson I, Dahl M, Mattsson S, Wendelius M, Åström E, Westbom L. Complex medical problems in adolescents with myelomeningocele call for comprehensive care throughout life – an inventory of the total Swedish MMC-population born 1986-89. *Acta Paediatr.* 2006;96:446-9
- Ozel Sk, Dokumcu Z, Akyildiz C, Avanoğlu A, Ulman I. Factors affecting renal scar development in children with spina bifida. *Urol Int.* 2007;79(2):133-36
- Perez, L.M., Khoury, J. and Webster G. D. The value of urodynamic studies in infants less than 1 year old with congenital spinal dysraphism. *J. Urol.* 1992;148:584-87
- Schäfer W, Abrams P, Liao L, Mattiasson A, Pesce F, Spangberg, A, Sterling A, Zinner N and van Kerrebroeck Ph. Good Urodynamic Practices: Uroflowmetry, Filling Cystometry, and Pressure-Flow Studies. *Neurourol Urodyn.* 2002;21:261-74
- Spindel MR, Bauer SB, Dyro FM et al. The changing neurologic lesion in myelodysplasia. *JAMA.* 1987;252:1630
- Stöhrer M, Goepel M, Kondo A, Kramer G, Madersbacher H, Millard R, Rossier A, Wyndaele JJ. The Standardisation of Terminology in Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction. *Neurourol Urodyn.* 1999;18:139-58
- Sundström G och Feldt G (red). Urodynamik vid neurogen blåsrubbning på barn – metodrekommendationer i Gladh G, Mattsson S (red.) Nationellt vårdprogram för barn med neurogen blås- och tarmstörning. Socialstyrelsen. ISSN 1403-3348, 1998
- Thorup J. Urodynamic Examination of the Lower Urinary Tract in Children with normal and Congenital Neurogenic Bladder. Avhandlingsarbete, *Scand J Urol Nephrol, Suppl* 158, 1993
- Van Gool JD. Spina bifida and neurogenic bladder dysfunction - a urodynamic study. Avhandling, Vitgeverij Impress, Utrecht, 1986
- Van Waalwijk E, Anders K, Khullar V, Kulseng-Hassen S, Pesce F, Robertson A, Rosario D, Schäfer W. Standardisation of ambulatory urodynamic monitoring; Report of the

standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Neurol Urodyn.* 2000;19:113-25

Wide P, Gladh G, Mattsson S. Outcome on the renal and bladder function in children with spina bifida in a standardised programme. SRHSB 51st Annual Meeting, Heidelberg. 2000. Abstract and Program Nr 18

Yeung CK, Godley ML, Duffy PG, Ransley PG. Natural filling cystometry in infants and children.. *Br J Urol.* 1995;75(4):531-7