

Urodynamik: Von den Basics zum Zusatzwert

Eine Übersicht über Tests, Aussagen, Nutzen

Zur Abklärung von Blasenbeschwerden wie der Urininkontinenz stellt die Basisdiagnostik die Grundlage dar. In unklaren oder komplexen Situationen ist eine weitergehende Untersuchung mittels Urodynamik notwendig. Sie kann bei der Therapiewahl und der Einschätzung der Prognose des Behandlungserfolgs helfen.

GLORIA RYU, NICOLE KELLER, GABRIEL SCHÄR, DANIELE PERUCCHINI, CORNELIA BETSCHART



Gloria Ryu

Funktionsstörungen des unteren Harntrakts sind ein häufiges Krankheitsbild. Bis zu 30% der Bevölkerung leiden an Blasenbeschwerden wie Urininkontinenz oder Drangproblemen (1). Insbesondere Frauen leiden unter Blasenproblemen, die häufig mit einem hohen Krankheitswert und einer Beeinträchtigung der Lebensqualität einhergehen (2). In der fachärztlichen Abklärung wird in erster Linie eine Basisuntersuchung durchgeführt. Die urodynamische Untersuchung ist seit Jahren als weiterführende Abklärung etabliert (3).

Urogynäkologische Basisabklärung

Zur Standardabklärung der Inkontinenz oder der überaktiven Blase sollte immer eine Basisdiagnostik durchgeführt werden. Die Durchführung ist problemlos in der Sprechstunde möglich. Sie umfasst die in *Tabelle 1* aufgeführten Untersuchungen.

Eine weiterführende urodynamische Abklärung benötigt die entsprechende Infrastruktur mit Messinstrumenten, Monitor und Zystoskopieeinheit. Sie bleibt deswegen den speziell eingerichteten Institutionen wie Beckenbodenzentren oder den urogynäkologischen Spezialisten in der Praxis vorbehalten.

Aufgaben der Urodynamik

Mit der Urodynamik werden unter standardisierten Bedingungen die Speicher- und Entleerungsfunktion der Blase und die Auswirkung des intraabdominalen Drucks auf Blase und Urethra untersucht. Die Untersuchungsanordnung kann nicht komplett ohne artifizielle Bedingungen geschaffen werden. Bei der Interpretation der Resultate muss an mögliche untersuchungsbedingte Artefakte gedacht werden. Ziel der Urodynamik ist es, die Beschwerden während der Untersuchung zu reproduzieren und mögliche Ursachen bzw. die zugrunde liegende Funktionsstörung des Harntrakts zu ermitteln und richtig zuzuordnen.

Die Urodynamik kann helfen, eine Einschätzung der Prognose für eine operative Therapie zu erhalten. Sie kann Hilfestellung geben, um eine optimale, gezielte Therapie abzuleiten und einen höheren Therapieerfolg zu erzielen als nach einer alleinigen Basisabklärung (4, 5). Risikofaktoren, die Einfluss auf Outcome oder mögliche Komplikationen haben, können somit identifiziert werden.

Indikationen für eine Urodynamik

Die International Continence Society (ICS) hat erstmals im Jahr 2002 Richtlinien für die Messung, die Qualitätskontrolle und die Dokumentation urodynamischer Untersuchungen herausgegeben. Darin heisst es:

Eine gute urodynamische Praxis umfasst 3 wesentliche Elemente:

- eine klare Indikation und eine angemessene Auswahl von relevanten Testmessungen und -verfahren
- präzise Messungen mit Datenqualitätskontrolle und vollständige Dokumentation
- präzise Analyse und kritische Berichterstattung über die Ergebnisse.

Merkpunkte

- **Vor Beginn einer konservativen Therapie** ist eine urogynäkologische **Basisabklärung** ausreichend.
- **Eine Urodynamik** sollte mindestens eine **Zystometrie, ein Ruheprofil, eine Uroflowmetrie, eine urogynäkologische Bilddiagnostik und eine Zystoskopie** enthalten.
- **Im Rezidivfall**, bei Status nach **Voroperationen im Becken**, begleitenden **neurologischen Erkrankungen** und bei **höhergradigem Deszensus** vor einer Operation ist die Durchführung einer **Urodynamik notwendig**.

Tabelle 1:

Basisdiagnostik zur Abklärung der Inkontinenz und der überaktiven Blase

Basisdiagnostik

Ausführliche Anamnese	Voroperationen, Medikamenteneinnahme, Vorbehandlungen, Nebenerkrankungen
Miktionskalender	Miktionsfrequenz, Nykturie, Miktionsvolumen, Inkontinenzepisoden
Gynäkologische Untersuchung (Spekulum)	Senkungszustand ggf. standardisiert POP-Q, Atrophie, Hautzustand, Vaginalsekretion, Narben
Hustentest bei voller Blase	mit und/oder ohne Reposition («larvierte Inkontinenz»)
Perinealsonografie	Anatomie des Beckenbodens, Mobilität der Urethra, Restharmessung
Abstriche vaginal/urethral	Ausschluss eines Infekts
Urinuntersuchung/Urinkultur	Ausschluss eines Infekts

Diese Richtlinien sind nach wie vor die Grundlage jeder urodynamischen Messung.

Eine weitergehende Abklärung mittels Urodynamik ist in folgenden Situation sinnvoll:

- unklare Inkontinenzsituation
- Status nach radikaler und rekonstruktiver Chirurgie im kleinen Becken
- nach fehlgeschlagener konservativer Therapie
- Verdacht auf neurologische Erkrankungen
- vor Deszensusoperationen bei höhergradiger Senkung
- vor geplanter Botoxinjektion der Blase (vgl. SGGG-Expertenbrief 53)
- Stressinkontinenzformen, die als Rezidiv auftreten oder die mit Drangsymptomatik, sensomotorischer Blasenstörung, Miktionsstörung, Restharnproblem oder rezidivierenden Harnwegsinfektionen kombiniert sind (vgl. SGGG Expertenbrief 44).

Urodynamische Tests

Für die erfolgreiche Durchführung einer Urodynamik sollte möglichst eine entspannte ruhige Atmosphäre geschaffen werden. Hierzu gehört eine gute Aufklärung über den Ablauf der Untersuchung mit ausführlicher Information der Patientin.

Zuvor sollte überlegt werden, welche der Untersuchungen im Rahmen der Zielfindung tatsächlich sinnvoll sind. Es gibt folgende urodynamische Tests:

- Zystometrie
- Urethradruckmessung in Ruhe und unter Belastung
- Beckenboden-Elektromyografie
- Zystoskopie und Uroflowmetrie.

Zystometrie

Bei diesem Test werden mithilfe von urethralen, vesikalen und rektalen Drucksonden die Harnblasenspeicherung und -entleerung untersucht. Die Patientin befindet sich in möglichst aufrechter Position. Als Standard wird körperwarme Kochsalzlösung zur Füllung der Blase verwendet. Die Harnblasenfüllgeschwindigkeit sollte langsam gewählt werden (z. B. 10–50 ml/s), da mit schnellerer Geschwindigkeit gehäuft falsche Pathologien provoziert werden.

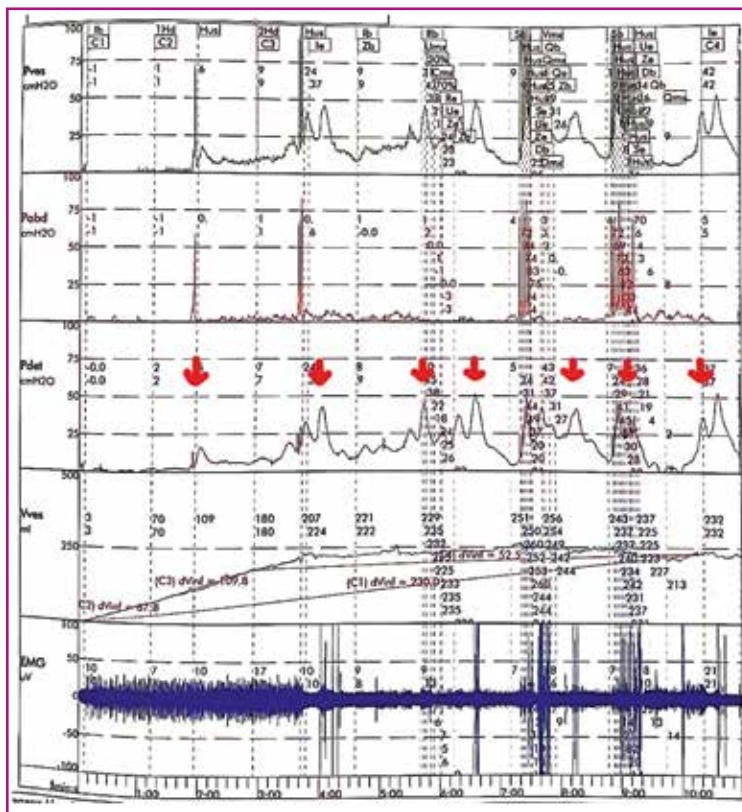


Abbildung 1: Zystometrie zur Messung der Harnblasenspeicherung und -entleerung mithilfe von urethralen, vesikalen und rektalen Drucksonden. Der Detrusordruck wird aus der Differenz von intravesikalem und abdominalem Druck hergeleitet ($P_{ves} - P_{abd} = P_{det}$). Ungewollte Detrusorkontraktionen (hier aufgezeichnet) sind häufig bei Patientinnen mit Drangbeschwerden nachweisbar.

Die Pfeile zeigen Detrusorkontraktionen. Wichtig ist, den Auslöser und die Höhe der Kontraktion sowie den Füllungsstand der Blase zu dokumentieren.

Über den gesamten Untersuchungszeitraum werden kontinuierlich und simultan der intravesikale und der abdominelle Druck registriert. Über den transurethralen Katheter wird der intravesikale Druck gemessen. Eine rektale Sonde registriert den abdominellen Druck. Der Detrusordruck wird aus der Differenz von intravesikalem und abdominalem Druck hergeleitet ($P_{ves} - P_{abd} = P_{det}$). Der Normalbefund ist ein gehemmter Detrusor während der Füllung ohne Zeichen der Kontraktionen. Werden Detrusorkontraktionen aufgezeichnet, ist es wichtig, den möglichen

Tabelle 2:

Normwerte in der Urodynamik in Zystometrie, Urethruheprofil und -stressprofil sowie Uroflowmetrie

Urodynamik: Normwerte

Zystometrie

Erster Harndrang	Ab 150 ml Blasenfüllung
Zweiter Harndrang	Normal kurz vor Erreichen der Blasenkapazität
Blasenkapazität	250–550 ml
Blasendruckanstieg (Compliance)	> 20 cm/H ₂ O
Detrusordruckwellen	> 15 cm H ₂ O

Urethruheprofil

Maximaler Urethraverschlussdruck	> 20 cm H ₂ O
Funktionelle Länge	> 30 mm

Urethrastressprofil

Positive Drucktransmission	> 100%
----------------------------	--------

Uroflowmetrie

Maximale Flussrate	> 15 ml/s
Totale Flusszeit	< 20 s
Miktionsvolumen	> 150 ml

(normal erst kurz vor Erreichen der Harnblasenkapazität) (Tabelle 2).

Die Dehnbarkeit der Harnblase wird aus dem Quotienten der Differenz der Volumenänderung und der Differenz der Detrusordrücke nach folgender Formel berechnet (Δ = Druck, ves = Blase):

$$\text{Compliance} = \Delta \text{ Volumen ves} / \Delta \text{ Druck ves.}$$

Die Compliance sollte über 20 cm/H₂O sein. Ein intravesikaler Druck am Ende der Füllungsphase über 40 cm/H₂O ist abklärungsbedürftig, weil der obere Harntrakt gefährdet sein kann.

Urethruheprofil und -stressprofil

Bei der Urethradruckmessung wird der Messkatheter langsam von der Blase durch die Urethra zurückgezogen, und es werden die Druckverhältnisse in jedem Bereich der Harnröhre bestimmt.

Aus dem Ruheprofil lassen sich die funktionelle Harnröhrenlänge und der maximale Harnröhrenverschlussdruck in Ruhe bestimmen. Die funktionelle Harnröhrenlänge entspricht dem Abschnitt der Harnröhre, in dem der intraurethrale Ruhedruck über dem intravesikalen Ruhedruck liegt. Der maximale Urethraverschlussdruck ist vom Alter abhängig. Von einer hypotonen Urethra spricht man bei Werten unter 20 cm/H₂O.

Beim Stressprofil wird die Patientin beim Zurückziehen des Katheters aufgefordert, mehrere Hustenstöße abzugeben (Abbildung 2). Dabei wird aufgezeichnet, wie sich unter Belastung die Erhöhung des abdominalen Drucks auf die Urethra überträgt. Wenn unter Belastung eine Verschlussdrucknegativierung aufgezeichnet wird, gilt dieser Befund als Hinweis für eine Insuffizienz des Harnröhrenverschlusses (Belastungsinkontinenz).

Zystoskopie

Die starre Zystoskopie wird mit lokaler Betäubung von der Frau gut toleriert. Mit der Blasenspiegelung kann die Anatomie der Harnröhre sowie der Blase beurteilt werden. Die Ureterostien können eingesehen werden. Entzündliche Veränderungen oder Zeichen einer interstitiellen Zystitis wie petechiale Blutungen oder Ulzera können entdeckt werden. Häufig vorhanden, jedoch mit wenig Aussagekraft, sind Trigonumleukoplakien.

Uroflowmetrie

Bei diesem diagnostischen Verfahren wird der Harnfluss bei der Entleerung der Blase gemessen. Hierbei führt die Patientin in sitzender Position eine Miktions durch, während der Urin über einen Trichter aufgefangen wird. Dabei werden die Urinmenge pro Zeiteinheit, die Miktionsdauer sowie der maximale und durchschnittliche Harnfluss gemessen. Damit die Messung interpretierbar ist, sollte die Blase ausreichend (mind. 150 ml) gefüllt sein.

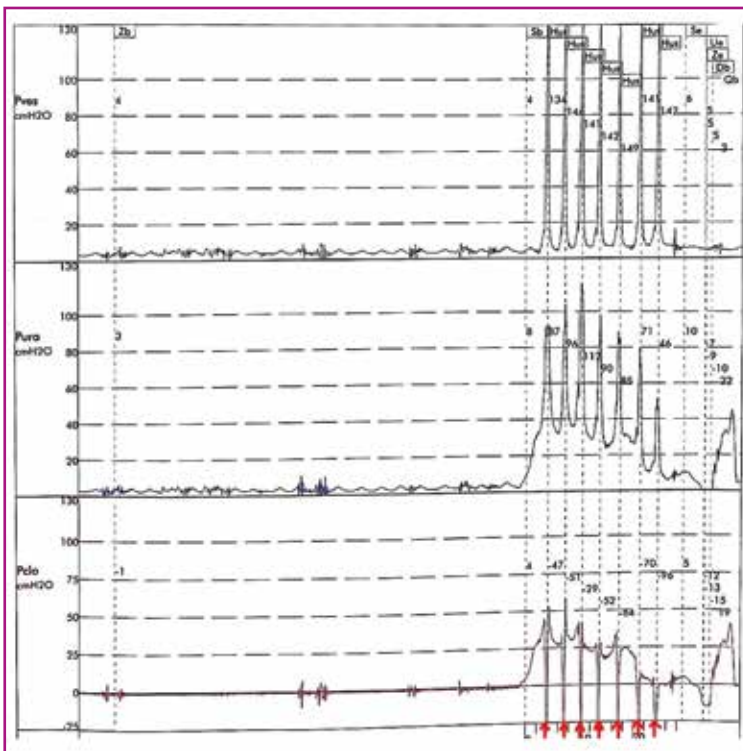


Abbildung 2: Urethradruckmessung: Dabei wird aufgezeichnet, wie sich unter Belastung die Erhöhung des abdominalen Drucks auf die Urethra überträgt. Wenn unter Belastung eine Verschlussdrucknegativierung aufgezeichnet wird, gilt dieser Befund als Hinweis für eine Insuffizienz des Harnröhrenverschlusses, d. h., es liegt eine Belastungsinkontinenz vor. Die Pfeile zeigen eine Urethradrucknegativierung.

Auslöser wie zum Beispiel Hustenstoss, Bewegung oder spontan sowie die Höhe der Kontraktion und den Füllungszustand der Blase zu dokumentieren. Ungewollte Detrusorkontraktionen (Abbildung 1) sind häufig bei Patientinnen mit Drangbeschwerden nachweisbar. Während der Harnblasenfüllung wird das Empfinden der Patientin dokumentiert: erster Harndrang (normal ab 150 ml) und unaufschiebbarer Harndrang

Je nach Verlauf der Flusskurve können Rückschlüsse auf Erkrankungen gezogen werden. Mit der Uroflowmetrie können vor allem obstruktive Blasenstörungen erkannt werden.

Beckenboden-Elektromyografie

Mithilfe der Elektromyografie ist es möglich, die elektrischen Impulse der Beckenbodenmuskulatur zu objektivieren und anschliessend zu beurteilen. Simultan zur Zystometrie werden die Muskelaktionspotenziale sowohl der quergestreiften Beckenboden- als auch der Sphinktermuskulatur der Harnblase während der Miktion erfasst.

Für die Ableitung müssen 2 Klebeelektroden im Anusbereich und eine weitere als Indifferenzelektrode am Oberschenkel positioniert werden.

Physiologisch liegt eine Steigerung der motorischen Aktivität der Beckenbodenmuskulatur simultan zur Harnblasenfüllung vor, bis mit dem Miktionsvorgang eine Relaxation der Sphinktermuskulatur erfolgt.

Von den Basics zum Zusatzwert der Urodynamik

Die urodynamischen Daten bestätigen nicht immer die klinische Diagnose. So zeigen bis zu 8% der Patientinnen mit symptomatischer Inkontinenz normale urodynamische Messergebnisse (6). Jedoch sind falsch positive urodynamische Resultate bei fehlenden klinischen Symptomen vorhanden. Die Gesamtsensitivität der urodynamischen Tests beträgt bei der Belastungsincontinenz etwa 85 bis 90%, bei Dranginkontinenz und der gemischten Inkontinenz fällt die Sensitivität im Allgemeinen niedriger aus.

Bei reiner Belastungsincontinenz bringt eine präoperative urodynamische Evaluation bezüglich des Outcomes keinen Vorteil (7, 8). So zeigten Studien identische postoperative Erfolgsraten von 76,9% mit vorheriger urodynamischer Abklärung versus 77,2% nach alleiniger Basisabklärung. Auch bezüglich sekundärer Endpunkte wie Schweregrad der Inkontinenz, Lebensqualität, Patientenzufriedenheit oder anderer Miktionsstörungen (7) bestand kein Unterschied.

Die Wertigkeit dieser Studien, die weltweit zur deutlichen Abnahme an präoperativen Messungen geführt hat, wurde aktuell kontrovers diskutiert. Die geringe Prävalenz an wirklich unkomplizierter Belastungsincontinenz von nur 5 bis 36% und die unscharfe Selektion der Patientinnen wurden kritisiert (9). Auch konnte in einer grossen retrospektiven Studie eine angenommene reine Belastungsincontinenz nur in 60% der Fälle mit der urodynamischen Messung bestätigt werden, was in der Folge zu einer Annulation oder Änderung von knapp 20% der geplanten Operationen führte (10). Schätzungsweise 9% unnötige chirurgische Behandlungen wurden bei vermeintlich einfacher Belastungsincontinenz durchgeführt (11).

Der Stellenwert der Urodynamik vor Operationen bei komplizierter Belastungsincontinenz mit begleitenden Miktionsstörungen, Drangproblemen oder bei vorangegangener Inkontinenzoperation ist klar definiert und empfohlen (4).

Durchschnittlich liegen die Erfolgsraten der suburethralen Bänder bei über 85%. Patientinnen mit einer hypotonen Urethra (< 20 cm/H₂O) oder einer Immobilität der Harnröhre haben schlechtere postoperative Erfolgsraten nach Schlingenoperation (4, 12). Diese urodynamischen Erkenntnisse helfen bei der Einschätzung der Prognose des Behandlungserfolgs und bei der Therapiewahl.

Bei Patientinnen mit Symptomen einer überaktiven Blase beeinflusst die Urodynamik die Therapieentscheidung. Frauen, die nach ihrer urodynamischen Diagnose behandelt wurden, scheinen eher eine Verbesserung der Blasensymptome zu haben (57% vs. 45%) (13).

In vielen Situationen kann die urodynamische Untersuchung entscheidend zur richtigen Therapiewahl beitragen, mögliche unnötige Operationen vermeiden oder helfen, die Prognose des Behandlungserfolgs besser einzuschätzen. So bleibt die Urodynamik ein wichtiges diagnostisches Tool vor allem bei Patientinnen mit Voroperationen, im Rezidivfall, bei Diskrepanz zwischen Anamnese und klinischem Befund oder bei fehlendem Erfolg unter konservativer Therapie. ■

Dr. med. Gloria Ryu

(Erstautorin und Korrespondenzadresse)
Frauenarztzentrum Aargau
Standorte Aarau und Baden
E-mail: aarau@fazag.ch
Internet: www.frauenarztzentrumag.ch

Interessenkonflikte: keine.

Quellen:

- Hunskar S, Lose G, Sykes D, Voss S.: The prevalence of urinary incontinence in women in four European countries. *BJU Int* 2004;93(3):324-330.
- Minassian VA, Stewart WF, Wood GC.: Urinary incontinence in women: variation in prevalence estimates and risk factors. *Obstetrics & Gynecology* 2008;111(2 Pt 1):324-331.
- Clement KD, Lapitan MC, Omar MI, Glazener C.: Urodynamic studies for management of urinary incontinence in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Oct; 2013(10):CD003195.
- Houwert RM, Roovers JP, Venema PL, Bruinse HW, Dijkgraaf MG, Vervest HA.: When to perform urodynamics before mid-urethral sling surgery for female stress urinary incontinence? *Int Urogynecol J*. 2010 Mar;21(3):303-309.
- Verghese TS, Middleton LJ, Daniels JP, Deeks JJ, Latthe PM.: The impact of urodynamics on treatment and outcomes in women with an overactive bladder: a longitudinal prospective follow-up study. *Int Urogynecol J*. 2018;29(4):513-519.
- Colli E, Artibani W, Goka J, Parazzini F, Wein A J.: Are urodynamic tests useful tools for the initial conservative management of non-neurogenic urinary incontinence? A review of the literature. *Eur Urol*. 2003;43(1):63-69. doi: 10.1016/s0302-2838(02)00494-3.
- Nager CW, Brubaker L, Litman HJ, Zyczynski HM, Varner RE, et al.: Urinary incontinence treatment network. A randomized trial of urodynamic testing before stress-incontinence surgery. *N Engl J Med*. 2012;366(21):1987-1997.
- Rachaneni S, Latthe P.: Does preoperative urodynamics improve outcomes for women undergoing surgery for stress urinary incontinence? A systematic review and meta-analysis. *BJOG* 2015;122(1):8-16. doi: 10.1111/1471-0528.12954.
- Finazzi-Agro E, Gammie A, Kessler T, van Koeveeringe G, et al.: Urodynamics useless in female stress urinary incontinence? Time for some Sense. An European expert consensus. *Eur Urol Focus*. 2020 Jan 15;6(1):137-145.

SCHWERPUNKT

10. Serati M, Topazio L, Bogani G, Costantini E, et al.: Urodynamics useless before surgery for female stress urinary incontinence: Are you sure? Results from a multi-center single nation database. *Neurourol Urodyn.* 2016 Sep;35(7):809-812.
11. Rubilotta E, Balzarro M, D'Amico A, Cerruto MA, et al.: Pure stress urinary incontinence: analysis of prevalence, estimation of costs, and financial impact. *BMC Urol.* 2019;19(1):44. doi: 10.1186/s12894-019-0468-2.
12. Wlazlak E, Viereck V, Kociszewski J, Kuszka A, Rautenberg O, et al.: Role of intrinsic sphincter deficiency with and without urethral hypomobility on the outcome of tape insertion. *Neurourol Urodyn.* 2017;36(7):1910-1916. doi: 10.1002/nau.23211. Epub 2017 Jan 31.
13. Vergheze TS, Middleton LJ, Daniels JP, Deeks JJ, Latthe PM.: The impact of urodynamics on treatment and outcomes in women with an overactive bladder: a longitudinal prospective follow-up study. *Int Urogynecol J.* 2018;29(4):513-519.