



Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V.

Leitlinien, Empfehlungen, Stellungnahmen
Stand August 2008

- 1 Allgemeine Gynäkologie und gynäkologische Onkologie
- 1.3 Urogynäkologie
- 1.3.4 Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG), Arbeitsgemeinschaft Urogynäkologie und Plastische Beckenbodenrekonstruktion (AGUB), Arbeitsgemeinschaft Urogynäkologie und rekonstruktive Beckenbodenchirurgie (AUB, Österreich), Österreichische Gesellschaft für Urologie, Arbeitsgemeinschaft Urogynäkologie (AUG, Schweiz)

Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik

AWMF 015/055 (S1)

1 Einleitung

Die Sonographie hat im Rahmen der Diagnostik von Inkontinenz und Beckenbodenfunktionsstörungen einen festen Stellenwert erreicht und radiologische Techniken weitgehend abgelöst. Die Durchsicht der internationalen Literatur zeigt, dass die aktuellen Studien zur morphologischen Diagnostik mehrheitlich mittels Sonographie durchgeführt werden. Dabei werden verschiedene Untersuchungstechniken und Auswerteverfahren angewendet, die häufig den Vergleich zwischen den verschiedenen Untersuchungen erschweren. Hinzu kommt, dass Funktionsstörungen des unteren Harntraktes nur bedingt mit statischen und dynamischen sonomorphologischen Befunden korrelieren, weshalb es auch an Referenzwerten für den normalen und pathologischen Befund fehlt.

Andererseits bilden deskriptive Befunde einen wichtigen Baustein für die urogynäkologische Diagnostik und dürfen insbesondere bei Komplikationen nach Harninkontinenzoperationen nicht unbeachtet bleiben.

2 Untersuchungstechniken

Prinzipiell können zwei verschiedene sonographische Untersuchungsmethoden unterschieden werden:

1. endosonographische Applikationen: Endoanalsonographie,
2. externe Applikationen: Perineal-/Introitus-/Abdominalsonographie.

Die endosonographischen Methoden führen zu sondeninduzierten Veränderungen der Blasen-anatomie (25). Die transabdominale Methode wurde bis auf die Restharnbestimmung und Nephrosonographie zugunsten anderer externer Applikationen verlassen. Die Wahl einer Technik hängt jedoch v. a. von der Verfügbarkeit der Ultraschallgeräte und der entsprechenden Sonden ab. Die gynäkologisch-geburtshilfliche Sonographie verwendet vor allem Sonden, welche für die Introitus- oder Perinealsonographie geeignet sind. Die verwendeten Ultraschallfrequenzen sind abhängig von der verfügbaren Ultraschallsonde und der bevorzugten

Untersuchungsmethode. Bei der Perinealsonographie werden Frequenzen von 3,5–5 MHz und bei der Introitussonographie von 5–7,5 MHz verwendet.

In diesem Konsensuspapier wird aufgrund des überwiegenden Einsatzes dieser Methoden auf Perineal- und Introitussonographie sowie die Endoanalsonographie eingegangen. Die endourethrale und die dreidimensionale Sonographie befindet sich noch im experimentellen Stadium.

3 Bilddarstellung

Folgende Strukturen und Organe können sonographisch dargestellt werden: Blase, Urethra, Symphyse, Vagina, Rektum und Uterus. Dabei bestehen aber methodenbedingte Unterschiede. Die Wahl der Ultraschallfrequenz beeinflusst wesentlich die Bilddarstellung. Dabei spielen die Ultraschallfrequenz und der Abbildungswinkel eine große Rolle. Die Introitus- und Perinealsonographie ermöglichen eine Panoramasicht des kleinen Beckens.

Die Verbesserung der Ultraschallgeräte führte in den letzten Jahren zu einer besseren Auflösung und Darstellung der Strukturen, so dass z. B. die Markierung der Urethra mittels transurethralem Katheter heute nicht mehr notwendig ist.

4 Bildrichtung

Neue Ultraschallgeräte sind meistens mit Software ausgerüstet, die eine Bildrotation erlaubt, womit es möglich ist, kraniale Partien oben im Bild darzustellen. Für die Darstellung von urogynäkologischen Ultraschallbildern wird entsprechend der DEGUM empfohlen, kranial im Bild oben darzustellen (Abb. 1). Diese Darstellungsart entspricht derjenigen, wie sie prozentual am häufigsten für die gynäkologische Transvaginalsonographie angewendet wird, sowie der von Merz (31) empfohlenen Bildrichtung.

5 Auswertungsmethoden

Erhoben werden sollen der retrovesikale Winkel und die Lage des Meatus urethrae internus. Zur Bestimmung der Lage des Meatus urethrae internus wurden bisher verschiedene Methoden untersucht und auf ihre Reproduzierbarkeit überprüft (38, 39, 43). Bei der Perinealsonographie wird dabei die Symphyse als stabile Struktur verwendet, welche das Ziehen einer zuverlässigen Referenzlinie (zentrale Symphysenlinie) erlaubt (Abb. 2). In der Introitussonographie dient die Fortsetzung der Achse des Ultraschallkopfes als Referenzlinie. Für beide Auswertungsmethoden wurde eine gute Reproduzierbarkeit festgestellt. Optimal ist als Referenzachse eine reproduzierbare anatomische Struktur. Als qualitative Parameter sollen die Trichterbildung der proximalen Urethra sowie Lage und Mobilität (starr, mobil) der Urethra und des Blasenbodens (Zystozele, Deszensus: vertikal, rotatorisch, fehlend) beschrieben werden, wobei diese und weitere Begriffe wie Hypermobilität des Blasenhalses, Überkorrektur nach Kolposuspension und Urethrakinking deskriptiver Natur und nicht eindeutig definiert sind. Mittels Introitussonographie und Vaginalsonographie ist die komplette Darstellung der Symphyse meistens nicht möglich. Bisher gilt für diese Methoden die untere

Symphysenkante als Referenzpunkt (Abb. 3) (3, 47, 60, 62). Diese Auswertung ergibt aber nur dann zuverlässige Resultate, wenn streng darauf geachtet wird, dass die Ultraschallsonde in Ruhe, beim Pressen, beim Husten und bei der Beckenbodenkontraktion stets in der gleichen Position gehalten wird (4). Beide Verfahren sind in der Klinik und in der Wissenschaft etabliert und werden je nach Verfügbarkeit angewendet.

6 Untersuchungsposition

Die Position der Patientin hat Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse: Die Messung der quantitativen Parameter zeigt, dass der Meatus urethrae internus im Stehen tiefer liegt und der retrovesikale Winkel größer ist. Die gemessenen Unterschiede sind aber insgesamt gering und für die klinische Beurteilung ohne Bedeutung, sofern die Bilder konsequent in der gleichen Position ausgemessen werden (12). Die qualitativen Parameter 211 1.3.4 Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik werden so beeinflusst, dass die Trichterbildung an der stehenden Probandin häufiger gefunden wird und der Deszensus des Blasenbodens ausgeprägter ist. Die Untersuchung an der auf dem gynäkologischen Stuhl liegenden Frau wird aus Praktikabilitätsgründen vorgezogen. In manchen Fällen kann allerdings ein Blasenhalstrichter nur im Stehen verifiziert werden.

7 Blasenfüllung

Das Blasenvolumen hat nur einen geringen Einfluss auf die Distanz- und Winkelmessungen (33, 44). Nach Dietz ist allerdings der Blasenhal mobil, wenn die Blase leer ist (16). Bei größeren Blasenvolumina gelingt das Auffinden des Blasenhalstrichters besser. Die Untersuchung soll bei einer Blasenfüllung von 300 ml durchgeführt werden: Diese entspricht der vielerorts gebräuchlichen Blasenfüllung für die urodynamische Untersuchung. Standardisierte Blasenvolumina ermöglichen einen Vergleich von prä- und posttherapeutischen Befunden.

8 Beeinflussung der Resultate durch Sondenaufgabe

Um ein Ultraschallbild zu erhalten, muss die Sonde Körperkontakt haben. Dieser Kontakt ist abhängig von der Methode und vom Applikationsort. Die endosonographischen Methoden beeinflussen die urethrovesikale Anatomie deutlicher als die externen Applikationen (25). Unterschiedlicher Anpressdruck der Ultraschallsonde kann Veränderungen der Messwerte (retrovesikaler Winkel und Position des Meatus urethrae internus) bedingen (44). Die Untersuchung soll mit einem minimal erforderlichen Anpressdruck durchgeführt werden.

9 Funktionstests

Funktionstests (Inkontinenzprovokationstests) in der Inkontinenzdiagnostik sind Pressen und Husten. Die Resultate der beiden Tests unterscheiden sich bezüglich der Lage des Meatus urethrae internus und der Winkelmessung (44). Die Blasenhalmobilität ist beim Pressen größer als beim Husten, weil das Pressen mit einer Beckenbodenrelaxation, Husten mit einer –kontraktion verbunden ist (38). Für die Quantifizierung der Mobilität ist das Pressen als Test dem Husten vorzuziehen.

Die sonographische Untersuchung soll in vier Funktionszuständen durchgeführt werden: in Ruhe, beim Pressen, beim Husten und bei der Beckenbodenkontraktion. In der klinischen Anwendung ist es möglich, der Patientin die Elevation des Blasenhalses bei der Kontraktion im Sinne eines visuellen Biofeedbacks zu demonstrieren (6, 15, 37, 51).

10 Klinische Anwendung

In der klinischen Anwendung wurde eine Korrelation zwischen der Diagnose einer Stressharninkontinenz sowie dem sonographischen Nachweis einer Trichterbildung sowie mit der Blasenhalmsmobilität im Ultraschall demonstriert (20, 30, 48, 54). Eine ausgeprägte Trichterbildung ohne wesentliche sonstige Mobilität ist nur im Ultraschall zu erfassen, nicht aber bei der klinischen Untersuchung. Schär et al. und andere Arbeitsgruppen haben eine deskriptive Methode zur Beurteilung der Größe des Trichters beschrieben (45, 48). Die Mobilität des Blasenhalses ist ebenfalls mit dem Auftreten von Stressharninkontinenz assoziiert (59, 61). Allerdings besteht eine erhebliche Überlappung zwischen den Befunden bei kontinenten und inkontinenten Patientinnen. Eine sonographische Definition der „Hypermobilität“ erfolgte erstmals in Analogie zum Q-Tipptest (61). Eine Interpretation des sonographischen Befundes scheint im Zusammenhang mit den klinischen und urodynamischen Befunden im Rahmen der Operationsplanung sinnvoll (32, 59).

Es ist möglich, im Ultraschall den Deszensus der verschiedenen Kompartimente zu verifizieren. Allerdings ist die klinische Beschreibung des Deszensus weiterhin der Goldstandard. Die klinische Untersuchung korreliert mit dem Ultraschallbefund (13). Der Deszensus der vorderen Vaginalwand mit Ausbildung einer Zystozele ist sonographisch gut erfassbar. Es wurde ultrasonographisch verschiedene Pathologien beschrieben, wie z.B. paravaginale Defekte. Die Datenlage ist aber spärlich und die klinische Relevanz nicht belegt. Die Sonographie kann hilfreich zur Beurteilung des Outcomes und von Komplikationen z.B. nach Netzeinlage (Netz Schrumpfung, Fältelung etc.) bei Prolapsoperationen sein (56).

Bei der Abklärung von Drangsymptomen können manchmal Urethradivertikel, Myome und Zysten in der Vaginalwand mit dem Ultraschall erkannt werden und dann zu einer weiterführenden Diagnostik Anlass geben. Das Gleiche gilt für Blasendivertikel, Blasentumoren, Fremdkörper in der Blase und bullöse Ödeme (55).

Bislang wurde nur in zwei Publikation die Korrelation von Blasenwanddicke und Dranginkontinenz beschrieben (22, 32). Die klinische Bedeutung dieses Messwertes ist noch unklar.

11 Einsatzmöglichkeiten des Ultraschalls in der perioperativen Beurteilung

Die vor Harninkontinenzoperationen durchgeführte Sonographie kann sog. „klinisch okkulte“ Risikofaktoren (hypermobiler oder starrer Urethra, sehr kurze oder lange Urethra, Urethradivertikel, Bandlage bei Rezidivoperation) erkennen, die unerkannt ursächlich zu postoperativen Komplikationen führen können (23, 34).

Bei postoperativen Harnblasenentleerungsstörungen, Dysurie, Dyspareunie, De-novo-Dranginkontinenz bzw. persistierender Belastungsharninkontinenz nach spannungsfreier Einlage von Polypropylen-Bändern ist eine sonographische Beurteilung der Bandlage im Verhältnis zur Urethra zu empfehlen (20, 23, 28, 34, 53, 59).

Die Untersuchung sollte in Ruhe und beim Pressen/Husten erfolgen. Dabei können in der Sagittalebene die Lage des Bandes in Bezug auf die Urethralänge, der Abstand zur Harnröhre (fragliche intramurale bzw. intraluminale Bandlage) und die Konfiguration des Bandes für das weitere postoperative Management von Bedeutung sein (24).

Nach Kolposuspension können die Lage und Mobilität des Blasenhalses und der posteriore urethrovesikale Winkel beurteilt werden. Ein Zusammenhang zwischen Urgeproblematik und Blasenentleerungsstörung und entsprechenden Messwerten wird kontrovers diskutiert (29, 58, 61). Die Rezidivbelastungsharninkontinenz hingegen nach Kolposuspension korreliert mit einer postoperativ persistierenden Hypermobilität und Trichterbildung der Urethra (62).

Mittels intraoperativer Sonographie während der Kolposuspension wurde gezeigt, dass eine standardisierte Elevation des Blasenhalses von 1–10 mm in Relation zu der in Ruhe gemessenen Höhe H des Meatus urethrae internus zu optimaler Kontinenz und reduzierten funktionellen Überkorrekturen führt (62).

12 Endoanalsonographie

Die Indikation zur Durchführung einer Endoanalsonographie sind die Analinkontinenz, Fisteln, anale und rektale Tumoren, Abklärung analer Schmerzen und die prä- und postoperative Beurteilung bei Rekonstruktion des analen Schließmuskels (9, 17, 18, 27, 35–38, 41, 46, 49).

Für die sonographische Diagnostik der chronischen Obstipation, des Mukosapro-lapses und der Invagination liegen erste Studien vor (8), diese Ergebnisse rechtfertigen aber noch nicht den standardisierten Einsatz in der Klinik.

Technische Voraussetzung ist ein 10-MHz-Hochfrequenzschallkopf mit einer 360°-Sonde.

Die Untersuchung beginnt in Höhe der U-förmigen Schlinge des Puborektalis-muskels, die Sondenzugrichtung ist von kranial nach kaudal. Dabei wird der Anal-kanal auf drei anatomisch definierten Leveln beschrieben.

Im Einzelnen werden das Subepithelium, der M. sphincter ani internus, die Longi-tudinalmuskulatur und der M. sphincter ani externus beschrieben. Dabei werden die Dicke, die Symmetrie, die Kontinuität und die Echodichte beurteilt.

Beim M. sphincter ani internus (IAS) werden die folgenden Pathologien beschrieben:

- IAS > 3,5 mm in jedem Alter pathologisch,
- IAS > 5 mm: hereditäre Myopathie,
- lokalisierte Verdickungen; z.B. Leiomyome,

- IAS < 2 mm: Muskelatrophie, Analinkontinenz, Traumen, Geburten,
- IAS-Unterbrechung: Traumen, Geburten.

Beim M. sphincter ani externus (EAS) werden die folgenden Pathologien beschrieben:

- Verlust der Kontinuität bedeutet Abnormalität,
- partielle oder komplette Muskelabrisse,
- Veränderungen in der Echodichte: Hämatome, Verkalkungen,
- Sphinkteratrophie.

Die Genauigkeit, Spezifität, Sensitivität für Sphinkterdefekte liegt zwischen 83 und 100% (50). Allerdings besteht keine eindeutige Korrelation zwischen der Funktion des Schließmuskelapparates und sonographischen Parametern.

13 Restharnbestimmung

Der Ultraschall ist die Methode der Wahl zur nichtinvasiven Restharnbestimmung. Die Exaktheit der Messung ist abhängig von der Blasenfüllung, von der verwendeten Formel zur Restharnmessung und auch vom verwendeten Gerät.

Falsch negative Resultate sind sehr selten, wenn die Restharmenge < 20 ml liegt (2,26).

Verschiedene Formeln werden verwendet, wobei es nicht möglich ist, eine von den Formeln als „beste“ zu bezeichnen (Übereinstimmung 93,6%) (52). Bei größeren Restharmengen zeigt die transabdominale Messung (19) eine höhere Messgenauigkeit im Vergleich zur transvaginalen Untersuchung (21).

Falls zwischen der sonographisch bestimmten Restharmenge und dem klinischen Befund eine Diskrepanz besteht, sollte die Restharmenge durch Einmalkatherismus verifiziert werden.

14 Nephrosonographie

Bei prä- und postoperativer Notwendigkeit, den oberen Harntrakt zu beurteilen, ist die Sonographie die Methode der Wahl.

Die Durchführung der Nephrosonographie ist weiterhin empfohlen bei neurogener Harninkontinenz, chronischer Retention, ausgeprägtem Urogenitalprolaps und extraurethraler Inkontinenz (1).

Radiologische Verfahren sind nur erforderlich, wenn die Sonographie keine ausreichende Klarheit bringt.

15 Empfehlungen für wissenschaftliche Studien

Um zwei verschiedene Methoden oder verschiedene wissenschaftlichen Untersuchungen vergleichen zu können, sollen in Studien vergleichbare Bedingungen

geschaffen werden: vergleichbarer intraabdominaler Druck (Rektaldruck) bei dynamischen Aufnahmen, vergleichbare Blasenfüllung und vergleichbare Untersuchungsposition.

Publikationen über urogynäkologische Sonographie sollen folgende methodische Hinweise enthalten (10):

Untersuchungsposition, Blasenfüllmedium und -volumen, Art der Blasenfüllung (spontane Füllung, instrumentierte Füllung), simultane Druckmessung, Art der Druckmessung (Zystometrie, Urethrometrie, Urethrozystometrie), Ultraschallkopf mit Größe sowie Ultraschallgerät (Typ und Hersteller), Schallfrequenz, Bildorientierung und Untersuchungsmethode (Introitus-, Perineal-, Vaginal- oder Endoanalsonographie).

Ultraschallbilder sollen mit folgender Bildorientierung dargestellt werden: Oben im Bild entspricht kranial und rechts im Bild entspricht ventral.

16 Dreidimensionaler Ultraschall (3D-US)

Dreidimensionaler Ultraschall (3D-US) eröffnet neue Möglichkeiten der Darstellung und quantitativen Beurteilung des weiblichen Beckenbodens. Der Einsatz von 3D-US ist derzeit als experimentell im Rahmen von klinischen Studien anzusehen. In klinischer Hinsicht besteht (noch) keine Indikation für den routinemäßigen Einsatz in der Urogynäkologie.

Bis dato konnte jedoch gezeigt werden, dass der perineale 3D-US zur Quantifizierung des Hiatus urogenitalis und des Musculus levator ani verlässlich (7) und die Beurteilung von Pathologien des Musculus levator ani möglich ist, die klinische Beurteilung des Musculus levator ani jedoch schlecht mit der 3D-US-Darstellung korreliert (14) und der transrektale 3D-US die Volumetrie der weiblichen Harnröhre ermöglicht (57).

Die 3D-Endoanalsonographie hingegen bietet im Vergleich zur 2D-Sonographie mehr Informationsgehalt und räumliche Vorstellung (42) und hat für manche anatomische Strukturen (analer Schließmuskelapparat) bereits den diagnostischen Aussagewert der Kernspintomographie (11).

Für Publikationen über 3D-US zur Darstellung des weiblichen Beckenbodens gelten dieselben Anforderungen an die Beschreibung der Methode wie für 2D-US (siehe oben). Die Beschreibung der Methode soll die Reproduzierbarkeit ermöglichen. Zusätzlich ist für die Nachvollziehbarkeit von Messungen aus einem Volumen („post processing“) die Beschreibung der Schnittebenen essentiell.

17 Schlussbemerkung

Die Sonographie ist eine ergänzende Untersuchung in der urogynäkologischen Diagnostik. Sie ermöglicht die funktionell-morphologische Dokumentation. Eine zuverlässige urogynäkologische Diagnostik basiert weiterhin auf den Eckpfeilern Anamnese, klinische Untersuchung, Urodynamik und Bildgebung. Die Ausbil-

dung in urogynäkologischer Sonographie soll im Rahmen dieser urogynäkologischen Funktionsdiagnostik wahrgenommen werden.

18 Literatur

1. Artibani W, Bartram C, Dietz HP et al. *Imaging and other Investigations*. In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A (Hrsg.). *Incontinence, basics & Evaluation: 3rd International Consultation on Incontinence 2005*; 712–714
2. Artibani W, Bartram C, Dietz HP et al. *Imaging and other Investigations*. In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A (Hrsg.). *Incontinence, basics & Evaluation: 3rd International Consultation on Incontinence 2005*; 758–759
3. Bader W, Degenhardt F, Kauffels W, Nehls K, Schneider J. *Sonomorphologische Parameter der weiblichen Stressharninkontinenz*. *Ultraschall Med* 1995; 16 (4): 180–185
4. Bader W, Schwenke A, Leven A, Schüßler M, Hatzmann W. *Methodischer Ansatz zur Standardisierung der Introitussonographie*. *Geburtsh Frauenheilk* 1997; 57: 193–197
5. Bernaschek G. *Empfehlungen für eine einheitliche endosonographische Dokumentation in Geburtshilfe und Gynäkologie*. *Ultraschall Klin Prax* 1989; 4: 45–48
6. Bo K, Sherburn M, Allen T. *Transabdominal ultrasound measurement of pelvic floor muscle activity when activated directly or via a transversus abdominis muscle contraction*. *Neurourol Urodyn* 2003; 22 (6): 582–588
7. Braekken IH, Majida M, Ellstrom-Engl M, Dietz HP, Umek W, Bo K. *Test-retest and intraobserver repeatability of two-, three- and four-dimensional perineal ultrasound of pelvic floor muscle anatomy and function*. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2008; 19 (2): 227–235 [Epub ahead of print 29.6.2007]
8. Bruscianno L, Limongelli P, Rescatori M, Napolitano V, Gagliardi G, Maffettone V, Rossetti G, Del Genio G, Russo G, Pizza F, Del Genio a. *Ultrasonographic patterns in patients with obstructed defaecation*. *Int J Colorectal Dis* 2007; 22 (8): 969–977
9. Buhr HJ, Kroesen AJ. *Rolle der Bildgebung bei Analinkontinenz*. *Endosonographie*. *Chirurg* 2003; 74 (1): 4–14
10. Bump RC, Mattiasson A, Bo K, Brubaker LP, DeLancey JO, Klarskov P et al. *The standardization of terminology of female pelvic organ prolapse and pelvic floor dysfunction*. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175 (1): 10–17
11. Cazemier M, Terra MP, Stoker J, de Lange-deKlerk ES, Boeckxstaens GE, Mulder CJ, Felt-Bersma RJ. *Atrophy and defects detection of the external anal sphincter: comparison between three-dimensional anal endosonography and endoanal magnetic resonance imaging*. *Dis Colon Rectum* 2006; 49: 20–27
12. Dietz HP, Clarke B. *The influence of posture on perineal ultrasound imaging parameters*. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2001; 12 (2): 104–106
13. Dietz HP, Haylen BT, Broome J. *Ultrasound in the quantification of female pelvic organ prolapse*. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 18: 511–514
14. Dietz HP, Hyland G, Hay-Smith J. *The assessment of levator trauma: a comparison between palpation and 4D pelvic floor ultrasound*. *Neurourol Urodyn*. 2006; 25 (5): 424–427
15. Dietz HP, Wilson PD, Clarke B. *The use of perineal ultrasound to quantify levator activity and teach pelvic floor muscle exercises*. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2001; 12 (3): 166–168

16. Dietz HP, Wilson PD. *The influence of bladder volume on the position and mobility of the urethrovesical junction. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1999; 10 (1): 3–6
17. Felt-Bersma RJ, Cazemier M. *Endosonography in anorectal disease: an overview. Scand J Gastroenterol Suppl* 2006; 243: 165–174
18. Fuchsjäger MH, Maier AG, Schima W, Zebedin E, Herbst F, Mittlbock M, Wrba F, Lechner GL. *Comparison of transrectal sonography and double-contrast MR imaging when staging rectal cancer. AJR* 2003; 181: 421–427
19. Goode P, Locher JL, Bryant RL, Roth DL, Burgio KL. *Measurement of post-void residual urine with portable transabdominal bladder ultrasound scanner and urethral catheterisation. Int Urogyn J* 2000; 11: 296–300
20. Harms L, Emons G, Bader W, Lange R, Hilgers R, Viereck V. *Funneling before and after antiincontinence surgery – a prognostic indicator? Part 2: tension-free vaginal tape. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2007; 18 (3): 289–294
21. Haylen BT. *Verification of the accuracy and range of transvaginal ultrasound in measuring bladder volumes in women. Br J Urol* 1989; 64: 350–352
22. Khullar V, Salvatore S, Cardozo L, Bourne TH, Abbott D, Kelleher CJ. *A novel technique for measuring bladder wall thickness in women using transvaginal ultrasound. Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 3: 220–223
23. Kociszewski J, Bagci S. *TVT – Sonographische Beobachtungen im Hinblick auf die korrekte Lage und Funktion des TVT-Bandes unter Berücksichtigung der individuellen Urethralänge. Geburtshilfe und Frauenheilkunde* 2003; 63: 640–647
24. Kociszewski J, Bagci S. *Urethraläsion bei TVT-Implantation. Stellenwert der Urethrozystoskopie intraoperativ und Introitussonographie postoperative bei TVT-Implantationen. Geburtshilfe und Frauenheilkunde* 2002; 62: 1099–1102
25. Koelbl H, Hanzal E. *Imaging of the lower urinary tract. Curr Opin Obstet Gynecol* 1995; 7 (5): 382–385
26. Khullar V, Cardozo L. *Three-Dimensional Ultrasound in Urogynecology. In: Merz E (Hrsg.). 3-D Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins Healthcare, 1998: 65–71*
27. Kumar A, Scholefield JH. *Endosonography of the anal canal and rectum. World J Surg* 2000; 24 (2): 208–215
28. Lo TS, Wang AC, Horng SG, Liang CC, Soong YK. *Ultrasonographic and urodynamic evaluation after tension free vagina tape procedure (TVT). Acta Obstet Gynecol Scand* 2001; 80 (1): 65–70
29. Martan A, Masata J, Halaska M, Voigt R. *Ultrasound imaging of the lower urinary system in women after Burch colposuspension. Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 17 (1): 58–64
30. Masata J, Martan A, Svabik K, Drahoradova P, Pavlikova M. *Ultrasound imaging of the lower urinary tract after successful tension-free vaginal tape (TVT) procedure. Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28 (2): 221–228
31. Merz E, Benoit B, Blaas HG, Baba K, Kratochwil A, Nelson T, Petorius D, Jurkovic D, Chong FM, Lee A, ISUOG 3D Focus Group. *Standardization of three-dimensional images in obstetrics and gynecology: consensus statement. Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 29 (6): 697–703
32. Minardi D, Piloni V, Amadi A, El Asmar Z, Milanese G, Muzzonigro G. *Correlation between urodynamics and perineal ultrasound in female patients with urinary incontinence. Neurourol Urodyn* 2007; 26 (2): 176–184

33. Mouritsen L, Bach P. Ultrasonic evaluation of bladder neck position and mobility: the influence of urethral catheter, bladder volume, and body position. *Neurourol Urodyn* 1994; 13 (6): 637–646
34. Muller M, Koebele A, Deval B. Determinants of success and recurrence after suburethral free tape procedure for female urinary incontinence. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2007; 36 (1): 19–29
35. Nielsen MB. Endosonography of the anal sphincter muscles in healthy volunteers and in patients with defecation disorders. *Acta Radiol Suppl* 1998; 416: 1–21
36. Pascual Miguelanez I, Garcia-Olmo D, Martinez-Puente MC, Pascual Montero JA. Is routine endoanal ultrasound useful in anal fistulas? *Rev Esp Enferm Dig* 2005; 97: 323–327
37. Peschers UM, Gingelmaier A, Jundt K, Leib B, Dimpfl T. Evaluation of pelvic floor muscle strength using four different techniques. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2001; 12 (1): 27–30
38. Peschers UM, Vodusek DB, Fanger G, Schaer GN, DeLancey JO, Schuessler B. Pelvic muscle activity in nulliparous volunteers. *Neurourol Urodyn* 2001; 20 (3): 269–275
39. Pregazzi R, Sartore A, Bortoli P, Grimaldi E, Troiano L, Guaschino S. Perineal ultrasound evaluation of urethral angle and bladder neck mobility in women with stress urinary incontinence. *BJOG* 2002; 109 (7): 821–827
40. Richter HE, Fielding JR, Bradley CS, Pelvic Floor Disorders Network. Endoanal ultrasound findings and fecal incontinence symptoms in women with and without recognized anal sphincter tears. *Obstet Gynecol* 2006; 108: 1394–1401
41. Rottenberg GT, Williams AB. Endoanal ultrasound. *Br J Radiol* 2002; 75 (893): 482–488
42. Santoro GA, Fortling B. The advantages of volume rendering in three-dimensional endosonography of the anorectum. *Dis Colon Rectum* 2007; 50: 359–368
43. Schaer GN, Koehli OR, Schuessler B, Haller U. Perineal ultrasound for evaluating the bladder neck in urinary stress incontinence. *Obstet Gynecol* 1995; 85 (220): 224
44. Schaer GN, Koehli OR, Schuessler B, Haller U. Perineal ultrasound: determination of reliable examination procedures. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7 (5): 347–352
45. Schaer GN, Perucchini D, Munz E, Peschers U, Koehli OR, DeLancey JO. Sonographic evaluation of the bladder neck in continent and stress-incontinent women. *Obstet Gynecol* 1999; 93 (3): 412–416
46. Schafer R, Heyer T, Gantke B, Schafer A, Frieling T, Haussinger D et al. Anal endosonography and manometry: comparison in patients with defecation problems. *Dis Colon Rectum* 1997; 40 (3): 293–297
47. Schwenke A, Fischer W. Urogenitalsonographie bei weiblicher Harninkontinenz. *Gynäkol Prax* 1994; 16: 683–694
48. Skala C, Emons G, Krauss T, Hilgers R, Gauruder-Burmester A, Lange R, Bader W, Viereck V. Postoperative funneling after anti-incontinence surgery – a prognostic indicator? Part 1: colposuspension. *Neurourol Urodyn* 2004; 23 (7): 636–642
49. Soffer EE, Hull T. Fecal incontinence: a practical approach to evaluation and treatment. *Am J Gastroenterol* 2000; 95 (8): 1873–1880

50. Sultan AH, Kamm MA, Talbot IC, Nicholls RJ, Bartram CI. Anal endosonography for identifying external sphincter defects confirmed histologically. *Br J Surg* 1994; 81 (3): 463–465
51. Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa K, Neumann P, Court S. Assessment of pelvic floor movement using transabdominal and transperineal ultrasound. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunction* 2005; 16 (4): 285–292
52. Timor-Tritsch IE, Platt LD. Three –dimensional ultrasound experience in obstetrics. Review, *Current Opinion in Obstetrics und Gynecol* 2002; 14: 569–575
53. Tunn R, Gauruder-Burmester A, Kölle D. Ultrasound diagnosis of intra-urethral tension-free vaginal tape (TVT) position as a cause of postoperative voiding dysfunction and retropubic pain. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23 (3): 298–301
54. Tunn R, Goldammer K, Gauruder-Burmester A, Wildt B, Beyersdorff D. Pathogenesis of urethral funneling in women with stress urinary incontinence assessed by introital ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 26 (3): 287–292
55. Tunn R, Petri E. Introital and transvaginal ultrasound as the main tool in the assessment of urogenital and pelvic floor dysfunction: an imaging panel and practical approach. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 22 (2): 205–213
56. Tunn R, Picot A, Marschke J, Gauruder-Burmester A. Sonomorphological evaluation of polypropylene mesh implants after vaginal mesh repair in women with cystocele or rectocele. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 29 (4): 449–452
57. Umek WH, Obermair A, Stutterecker D, Hausler G, Leodolter S, Hanzal E. Three-dimensional ultrasound of the female urethra: comparing transvaginal and transrectal scanning. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 17 (5): 425–430
58. Viereck V, Bader W, Krauss T, Oppermann M, Gauruder-Burmester A, Hilgers R, Hackenberg R, Hatzmann W, Emons G. Intra-operative introital ultrasound in Burchcolposuspension reduces post-operative complications. *BJOG* 2005; 112 (6): 791–796
59. Viereck V, Nebel M, Bader W, Harms L, Lange R, Hilgers R, Emons G. Role of bladder neck mobility and urethral closure pressure in predicting outcome of tension-free vaginal tape (TVT). *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28 (2): 214–220
60. Viereck V, Pauer HU, Bader W, Lange R, Viereck N, Emons G et al. Ultrasound imaging of the lower urinary tract in women before and after colposuspension: a 6-month follow-up. *Ultraschall Med* 2003; 24: 340–344
61. Viereck V, Pauer HU, Hesse O, Bader W, Tunn R, Lange R, Hilgers R, Emons G. Urethral hypermobility after anti-incontinence surgery – a prognostic indicator ?. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2006; 17 (6): 586–592
62. Viereck V, Pauer HU, Oppermann M, Hilgers R, Gauruder-Burmester A, Lange R et al. Introital ultrasound of the lower genital tract before and after colposuspension: a four-year objective follow-up. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23: 277–283

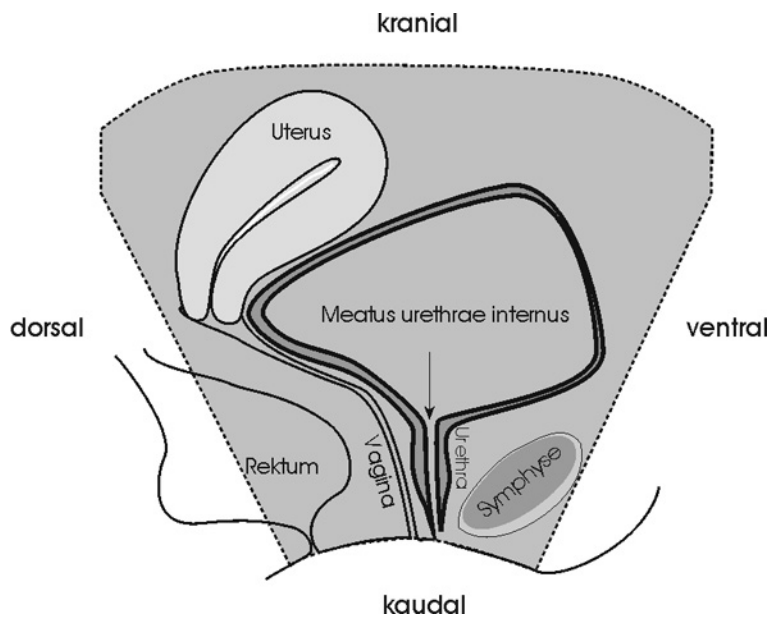


Abb. 1: Darstellung des sonographischen Urogenitalsitus entsprechend den Empfehlungen von Bernaschek (5) und Merz (31) für die gynäkologische Vaginalsonographie. Kraniale Strukturen werden im Bild oben, kaudale Anteile im Bild unten dargestellt. Ventral wird rechts und dorsal links abgebildet.

Abb. 2 (unten) : Auswertungsmethoden für die Position des Meatus urethrae internus (MI) und für den Winkel β .

Links: Ausmessung der Lage des MI in einem Koordinatensystem. Das Koordinatensystem basiert auf einer durch die Symphyse gezogenen zentralen Symphysenlinie (x-Achse) und einer Fallgeraden (y-Achse) zur x-Achse bei der unteren Symphysenkante. Dx ist der Horizontalabstand des kranioventralen Urethra-Abganges aus der Blase zur y-Achse.

Rechts: Ausmessung der Lage des MI mit einer Distanz und einem Winkel. Gemessen wird der Abstand des MI zur unteren Symphysenkante sowie der Winkel, welcher die Distanzgerade zur zentralen Symphysenlinie bildet (pubourethraler Winkel). Der retrovesikale Winkel β wird bei beiden Methoden gleich bestimmt, indem der eine Winkelschenkel entlang dem Blasenboden und der andere entlang der dorsalen Urethra-Abgrenzung gezogen wird.

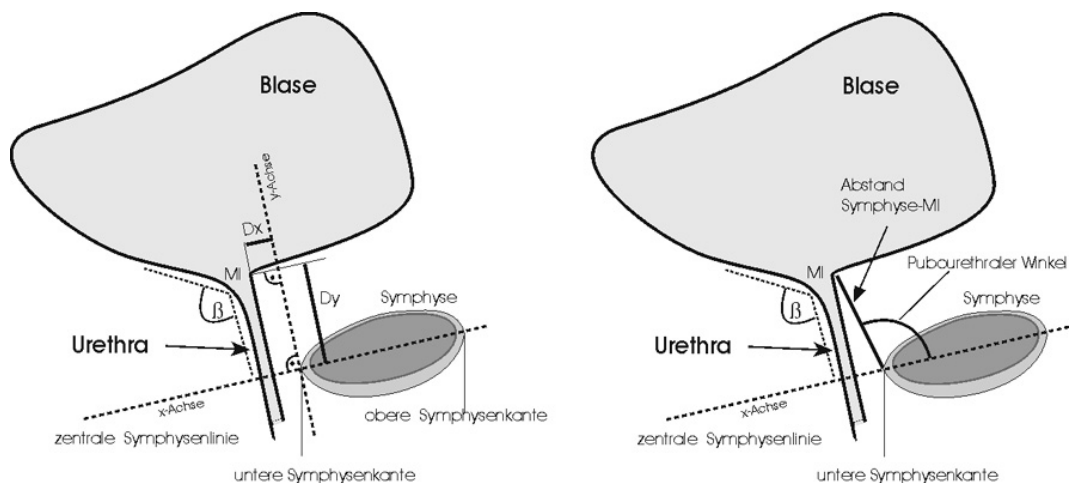
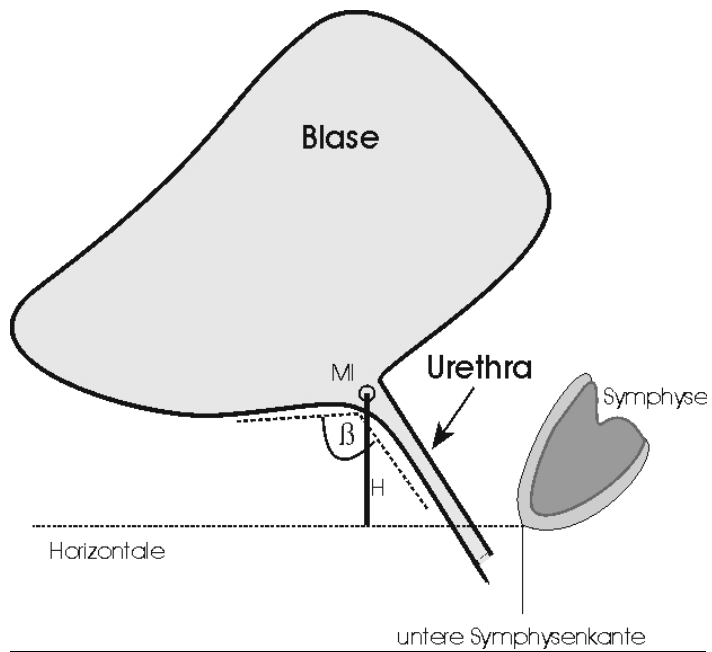


Abb. 3: Höhenmessung des Meatus urethrae internus (MI) mittels Introitussonographie: Von der unteren Symphysenkante aus wird eine Horizontale gezogen. Die Höhe des MI wird als Abstand des MI zur Horizontalen gemessen. Bei der Messung zwischen Ruhe, Pressen und Beckenbodenkontraktion muss streng auf eine unveränderte Position des Ultraschallkopfes geachtet werden.



Leitlinienreport

Erstfassung

1996

Überarbeitungen

2004, 2008

Beteiligte Fachgesellschaften, Arbeitsgemeinschaften und Organisationen

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGOG)

Arbeitsgemeinschaft Urogynäkologie und Beckenbodenrekonstruktion der DGOG

Arbeitsgemeinschaft Urogynäkologie und rekonstruktive Beckenbodenchirurgie (Österreich)

Arbeitsgemeinschaft Urogynäkologie (Schweiz)

Autoren der letzten Überarbeitung

Dr. med. R. Tunn, Berlin (Federführung)

Prof. Dr. med. W. Bader, Hannover

Dr. med. V. Bjelic-Radusic, Graz (Österreich)

Dr. med. A. Gauruder-Burmester, Berlin

Dr. med. J. Kociszewski, Hagen

Prof. Dr. med. W. Umek, Wien (Österreich)

PD Dr. med. V. Viereck, Frauenfeld (Schweiz)