



**Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V.**

Leitlinien, Empfehlungen, Stellungnahmen

015/055 – S2k-Leitlinie: Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik

aktueller Stand: 12/2013

publiziert bei:	 <b>AWMF online</b> Das Portal der wissenschaftlichen Medizin
-----------------	---

<b>AWMF-Register Nr.</b>	<b>015/055</b>	<b>Klasse:</b>	<b>S2k</b>
--------------------------	----------------	----------------	------------

*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 (S2k)

### **1 Einleitung**

#### **Kernaussage:**

Die Sonographie ist der derzeitige Goldstandard in der morphologischen Diagnostik von Inkontinenz- und Beckenbodenfunktionsstörungen.

#### **Empfehlung:**

Sowohl perioperativ und auch bei Komplikationen nach Harninkontinenz- und Senkungsoperationen sollte eine Ultraschalldiagnostik erfolgen. Die Sonographie ist darüber hinaus als Biofeedbackmethode und zur Verlaufsbeurteilung konservativer Verfahren geeignet.

Die Sonographie des Beckenbodens zur morphologischen Diagnostik von Inkontinenz- und Beckenbodenfunktionsstörungen ist der derzeit anerkannte Goldstandard in der Gynäkologie. Die Indikationen zum Durchführen einer röntgendiagnostischen Maßnahme oder des Beckenboden-MRTs sind entsprechend seltener geworden und beschränken sich in aller Regel auf komplexere Fragestellungen, die mit dem Ultraschall nicht oder nur unzureichend geklärt werden können.

Auch die Durchsicht der aktuellen internationalen Literatur zeigt, dass die meisten 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. Waren es in den vergangenen Jahren überwiegend die Introitus- und Perinealsonographie, die als 2D-Diagnostikmethoden verwendet wurden, stehen zuletzt mehr die 3D-Techniken im Fokus vieler wissenschaftlicher Arbei-



ten. Grundsätzlich gilt für beide Verfahren, dass nicht nur metrische Beurteilungen sondern vor allem deskriptive Befunde einen wichtigen Baustein für die urogynäkologische Diagnostik darstellen. Sie dürfen insbesondere bei Komplikationen nach Harninkontinenz- und Senkungsoperationen nicht unbeachtet bleiben und bilden einen wesentlichen Bestandteil des Komplikationsverständnisses und -managements.

## 2 Untersuchungstechniken

### **Kernaussage:**

Es stehen die Untersuchungstechniken der Endosonographie und der abdominalen Vorgehensweise zur Verfügung, einzeln oder kombiniert durchgeführt, genannt Pelvic-Floor-Sonographie.

### **Empfehlung:**

Die 2D-Technik soll als Standarddiagnostik durchgeführt werden. Sowohl die Wahl des Sondenzuganges als auch der 2- oder 3D-Technik hängt u.a. von der Verfügbarkeit der Ultraschallgeräte und den entsprechenden Sonden ab.

Prinzipiell können drei sonographische Untersuchungsmethoden unterschieden werden:

1. endosonographische Applikationen: Vaginal-, Endoanalsonographie,
2. externe Applikationen: Perineal-/Introitus-/Abdominal-Sonographie
3. und deren Kombination im Sinne des von J. Kociszewski (Hagen) geprägten Begriffes „Pelvic-Floor-Sonographie“ (Santoro et al. 2011, Viereck et al. 2010)

Die endosonographischen Methoden führen zu sondeninduzierten Veränderungen der Blasenanatomie (Koelbl & Hanzal 1995). Die transabdominale Methode wird additiv im Rahmen der Pelvic-Floor-Sonographie zur deskriptiven Beurteilung des Lateraldefektes verwendet und bildet den Standard zur Restharnbestimmung und Nephrosonographie. Letztere sollte vor und nach jeder Operation im kleinen Becken, bei welcher der Ureter in Mitleidenschaft gezogen sein könnte, großzügig eingesetzt werden, um Komplikationen möglichst früh erkennen zu können.

Die Wahl des Sondenzuganges als auch der 2- oder 3D-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 in der Regel Frequenzen von 3,5 – 5 MHz und bei der Introitussonographie von 5 – 9 MHz verwendet.



In diesem Konsensuspapier wird aufgrund des überwiegenden Einsatzes dieser Methoden auf die Perineal- und Introitussonographie fokussiert und auf die 3D-Technik sowie die Endoanalsonographie eingegangen. Um weniger die Untersuchungstechnik, sondern mehr die Inhalte der Untersuchung zu thematisieren, wird der Begriff „Pelvic-Floor-Sonographie“ genutzt. Die endourethrale Sonographie befindet sich noch im experimentellen Stadium.

### **3 Bilddarstellung**

#### **Kernaussage:**

Die Organe des gesamten kleinen Beckens können bildlich dargestellt werden.

#### **Empfehlung:**

Eine differenzierte morphologische Diagnostik der Harninkontinenz und des Descensus genitalis kann durch eine Pelvic Floor Sonographie vorgenommen werden.

Folgende für Inkontinenz- und Descensus relevante Strukturen und Organe können grundsätzlich sonographisch dargestellt werden: Blase, Urethra und Symphyse, Vagina, Uterus sowie Douglasraum, Rektum, analer Schließmuskel und die Beckenbodenmuskulatur. Dabei bestehen aber methodenbedingte Unterschiede. Die Wahl der Ultraschallfrequenz beeinflusst wesentlich die Bild Darstellung. Dabei spielen sowohl die Ultraschallfrequenz als auch der Abbildungswinkel eine große Rolle. Die 2D-Techniken der Introitus- und Perinealsonographie ermöglichen eine Panoramansicht des kleinen Beckens und verstehen sich als Goldstandard in der Diagnostik der Harninkontinenz.

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 und Kontrastmittelapplikationen von Hohlorganen (Blase / Rektum) der Vergangenheit angehören.

### **4 Bildrichtung**

#### **Kernaussage:**

Empfohlene Bildausrichtung: Kraniale Strukturen werden im Bild oben, kaudale Anteile im Bild unten dargestellt. Ventral wird rechts und dorsal links abgebildet.

#### **Empfehlung:**

Für Publikationen und in offiziellen Stellungnahmen sollte dieser Empfehlung nachgekommen werden. In der gynäkologischen Routinediagnostik kann die individuelle Vorgehensweise beibehalten werden, um die Orientierung zu erleichtern.



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 und der 3D-Sonographie angewendet wird, sowie der von Merz (Merz et al. 2007), der IUGA und ICS (Haylen et al. 2010) empfohlenen Bildrichtung.

## 5 Auswertungsmethoden

### **Kernaussage:**

Es gibt unterschiedliche Auswertungsmethoden zu den jeweiligen Techniken, die sich alle an der Symphyse als reproduzierbare anatomische Struktur orientieren.

### **Empfehlung:**

Es sollten die Lagebestimmung des Meatus urethrae internus und die Beschreibung der qualitativen Parameter Trichterbildung, Lage und Mobilität (starr, mobil) der Urethra und des Blasenbodens erfolgen.

Erhoben werden können der posteriore urethrovesikale 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 (Pregazzi et al. 2002; Peschers, Vodusek, et al. 2001; Bader et al. 1997; Schaer et al. 1995;). 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 (Harms et al. 2007) sowie Lage und Mobilität (starr, mobil) der Urethra (Viereck, Pauer, et al. 2006; Schaer et al. 1999) und des Blasenbodens (Zystozele, Deszensus: vertikal, rotatorisch, fehlend) beschrieben werden, wobei diese und weitere Begriffe wie Hypermobilität des Blasenhalses, Überkorrektur nach Kolposuspension und Urethraking 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) (Viereck et al. 2004; Viereck et al. 2003; Bader et al. 1995; Schwenke & Fischer 1994). 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 (Bader et al. 1997). Beide



Verfahren sind in der Klinik und in der Wissenschaft etabliert und werden je nach Verfügbarkeit angewendet. Die 3D-Technik erlaubt zudem die horizontale Ebenendarstellung und damit die Beurteilung des M. levator ani (Dietz 2012a; Schwertner-Tiepelmann et al. 2012)

## **6 Untersuchungsposition**

### **Kernaussage:**

Die Position der Patientin hat nur einen geringen Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse.

### **Empfehlung:**

Die Untersuchung kann auf dem gynäkologischen Stuhl durchgeführt werden.

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 posteriore urethrovesikale 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 (Dietz & Clarke 2001). Die qualitativen Parameter 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**

### **Kernaussage:**

Das Blasenvolumen hat nur einen geringen Einfluss auf die Distanz- und Winkelmessungen.

### **Empfehlung:**

Abhängig von der diagnostischen Fragestellung sollte das Blasenvolumen festgelegt werden.

Das Blasenvolumen hat nur einen geringen Einfluss auf die Distanz- und Winkelmessungen (Schaer et al. 1995; Mouritsen & Bach 1994). Nach Dietz ist allerdings der Blasenhal mobiler, wenn die Blase leer ist (Dietz & Wilson 1999). 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 Sondenauflage**

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 (Koelbl & Hanzal 1995). Unterschiedlicher Anpressdruck der Ultraschallsonde kann Veränderungen der Messwerte (retrovesikaler Winkel und Position des Meatus urethrae internus) bedingen (Schaer et al. 1996). Die Untersuchung soll mit einem minimal erforderlichen Anpressdruck durchgeführt werden.

## **9 Funktionstests**

### **Kernaussage:**

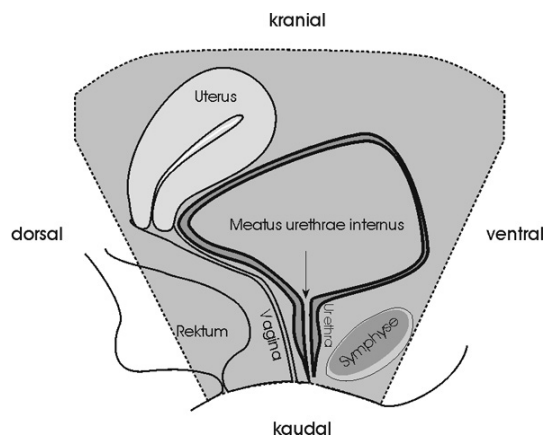
Funktionstests sind vornehmlich Inkontinenz- bzw. Deszensusprovokationstests, welche als fester Bestandteil einer differenzierten morphologischen Diagnostik vorgenommen werden sollen.

### **Empfehlung:**

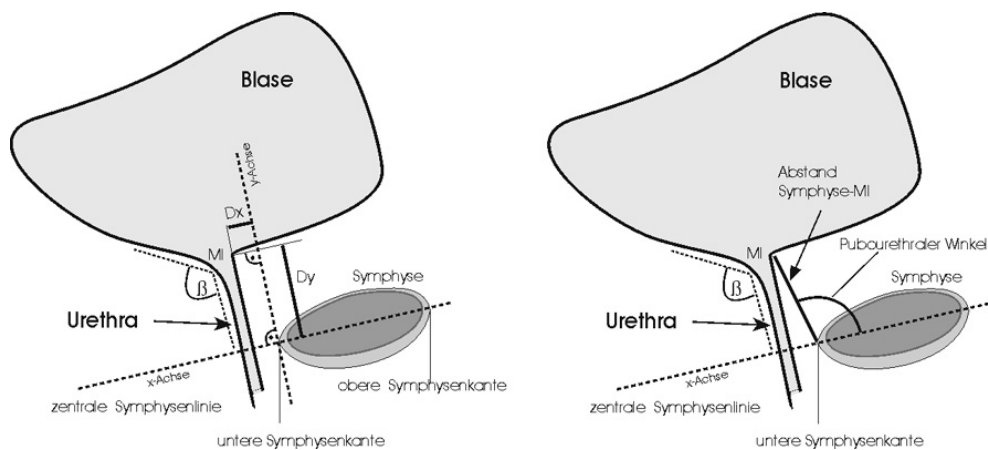
Die sonographische Untersuchung soll in vier Funktionszuständen durchgeführt werden: in Ruhe, beim Pressen, beim Husten und bei der Beckenbodenkontraktion.

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 (Schaer et al. 1996). Die Blasenhalsmobilität ist beim Pressen größer als beim Husten, weil das Pressen mit einer Beckenbodenrelaxation, Husten mit einer Beckenbodenkontraktion verbunden sein kann (Peschers, Vodusek, et al. 2001). 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 (Thompson et al. 2005; Bø et al. 2003; Dietz et al. 2001; Peschers, Gangelmaier, et al. 2001).



**Abb. 1:** Darstellung des sonographischen Urogenitalsitus entsprechend den Empfehlungen der IUGA und ICS (Merz et al. 2007; Haylen et al. 2010). Kraniale Strukturen werden im Bild oben, kaudale Anteile im Bild unten dargestellt. Ventral wird rechts und dorsal links abgebildet.

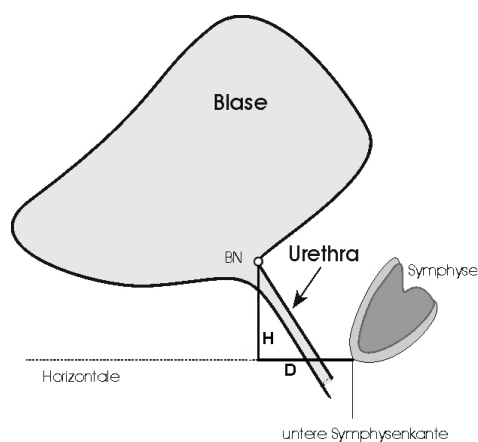


**Abb. 2:** Auswertungsmethoden für die Position des Meatus urethrae internus (MI) und für den Winkel  $\beta$  (posteriorer urethrovesikaler Winkel).

**Links:** Ausmessung der Lage des MI in einem Koordinatensystem (Schaer et al. 1995). 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 nach Pregazzi (Pregazzi et al. 2002). Gemessen wird der Abstand des MI zur unteren Symphysenkante sowie der Winkel, welcher die Distanzgerade zur zentralen Symphysenlinie bildet (pubourethraler Winkel). Der posteriore urethrovesikale Winkel  $\beta$  wird bei beiden Methoden gleich bestimmt, in dem der eine Winkelschenkel entlang des Blasenbodens und der andere entlang der dorsalen Urethra-Abgrenzung gezogen wird.



**Abb. 3:** Höhenmessung am Blasenhals (bladder neck, BN) mittels Introitussonographie nach Bader (Bader et al. 1997; modifiziert nach Viereck et al. 2005): Von der unteren Symphysenkante aus wird eine Horizontale gezogen. Die Höhe des BN wird als Abstand des BN zur Horizontalen gemessen. Bei der Messung zwischen Ruhe, Pressen und Beckenbodenkontraktion muss streng auf eine unveränderte Position des Ultraschallkopfes geachtet werden.

## 10.1 Ultraschall- Diagnostik der Belastungsharninkontinenz

### Kernaussage:

Die Vesikalisierung des Blasenhalses unter Belastung im Sinne einer Trichterbildung der Urethra ist ein typisches sonomorphologisches Merkmal für eine Belastungsharninkontinenz.

### Empfehlung:

Neben dem Ausschluss einer Restharnbildung sollten die Mobilität der Urethra, eine Trichterbildung der Urethra und die Urethralänge vor einer Harninkontinenzoperation beurteilt werden und Einfluss auf die Operationsplanung haben. Dies gilt auch für den Ausschluss einer periurethralen Raumforderung (z.B. Urethradivertikel).





Zur topographisch-funktionellen Beurteilung von Blase, Harnröhre und Beckenbodenmuskulatur werden die Introitussonographie und die Perinealsonographie eingesetzt (Tufan et al. 2012; Chen et al. 2011; Dietz, Bernardo, et al. 2011; Huang et al. 2011; Hung et al. 2011; Lukanovic & Patrelli 2011; Tunn et al. 2005; Viereck, Bader, et al. 2004). Der vor Harninkontinenzoperationen durchgeführte urogynäkologische Ultraschall erlaubt es, sogenannte "klinisch okkulte" Risikofaktoren aufzudecken. Dazu gehören die Bestimmung der sonographischen Urethralänge, die Urethramobilität und die Beurteilung der Vaginalsulcushöhe (Rautenberg, Kociszewski, Kuszka, et al. 2013; Kociszewski et al. 2008). Der Nachweis einer Vesikalisierung der proximalen Urethra (Trichterbildung), eines Levatorabrisses oder einer periurethralen Raumforderung (z.B. Urethradivertikel) ergänzen die präoperative sonographische Diagnostik. Diese Ultraschallparameter können Einfluss auf das Ergebnis nach Inkontinenzoperationen haben (Harms et al. 2007). So können sie nicht nur hilfreich bei der Wahl einer geeigneten Operationsmethode sein, sondern unterstützen die korrekte Bandplatzierung (Kociszewski et al. 2012). Unerkannt können diese Faktoren Mitursache für Misserfolg und/oder postoperative Komplikationen sein (Viereck, Rautenberg, et al. 2013; Kociszewski et al. 2010; Dickie et al. 2010; Huang et al. 2010; Jundt, Scheer, von Bodungen, et al. 2010; Shek, Chantarasorn, et al. 2010; Steensma, Konstantinovic, et al. 2010; Yang et al. 2010). Die präoperative sonographische Bildgebung besitzt einen wesentlichen Stellenwert in der Ergänzung der klinischen Untersuchung.

Kenntnisse der Urethralänge und der Urethramobilität können bei der präoperativen Planung und Auswahl einer geeigneten spannungsfreien Schlinge sowie intraoperativ bei der Durchführung der Schlingenimplantation hilfreich sein (Viereck, Kuszka, et al. 2013; Kociszewski et al. 2012).

Ferner gibt es Hinweise auf eine Korrelation des Sphinktervolumens mit einem positiven Operationsergebnis (Digesu et al. 2009; Mitterberger et al. 2007). Eine Rezidivbelastungsinkontinenz nach Kolposuspension korreliert mit einer postoperativ persistierenden Hypermobilität und Trichterbildung der Urethra (Viereck et al. 2005; Skala et al. 2004).

Die Sonographie hat mittlerweile einen etablierten Stellenwert in Bezug auf die Diagnostik und den weiteren Behandlungsalgorithmus bei Frauen mit Belastungsharninkontinenz. Die Studienlage ist bezüglich der diagnostischen bildgebenden Verfahren bei Frauen mit Rezidivharninkontinenz unzureichend, um derzeit für dieses Kollektiv gesonderte evidenzbasierte Empfehlungen zu erteilen.

Im Rahmen der konservativen Therapie ist der rehabilitative Ultraschall (RU) als Biofeedbackinstrument in der Physiotherapie etabliert (Teyhen 2007). Bei der Beurteilung der An- und Entspannungsfähigkeit des Beckenbodens findet die perineale oder abdominale Schallkopfanlage mit 3,5 - 10 MHz Anwendung (Tunn & Petri 2003; Bader et al. 1997; Koelbl & Hanzal 1995). Unter

ärztlicher oder physiotherapeutischer Anleitung kann die Patientin die richtige Anspannung oder Entspannung erlernen. Gleichzeitig kann ein Fehlverhalten während des Beckenbodentrainings (z.B. Pressen) aufgedeckt werden. Koordination und Ausdauer werden mit Hilfe der physiologischen Bewegungsmuster funktionell kontrolliert geschult und die Fortschritte im Rahmen des Clinical Reasoning dokumentiert (Thompson et al. 2005; Sapsford et al. 2001; Peschers, Ginkelmaier, et al. 2001).

## 10.2 Ultraschall- Diagnostik der überaktiven Blase

### **Kernaussage:**

Eine Blasenwanddicke von  $> 5$  mm steht häufig im Zusammenhang mit den Symptomen einer überaktiven Harnblase.

### **Empfehlung:**

Bei einer überaktiven Harnblase sollten morphologische Ursachen wie eine Zystozele, periurethrale Raumforderungen (z.B. Divertikel) und Blasenwandraumforderungen sonographisch ausgeschlossen werden, eine Blasenwanddickenmessung kann ergänzend durchgeführt werden.

Verschiedene Arbeitsgruppen haben die Wertigkeit der Blasenwanddicke zur Diagnose der überaktiven Blase untersucht und kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen.

In einer prospektiven Fallserie von 184 Patientinnen fanden Khullar et al. (Khullar et al. 1996) bei einer Blasenwanddicke von  $>5$  mm eine Sensitivität von 84 % und eine Spezifität von 89 % zur Diagnose der überaktiven Blase. Lekskulchai und Dietz (Lekskulchai & Dietz 2008) hingegen erzielten retrospektiv bei 686 Patientinnen eine Sensitivität von 40 % und eine Spezifität von 78%. Sie folgerten schlüssig, dass die Blasenwanddicke nicht für die Diagnostik der überaktiven Blase herangezogen werden kann.

Andere Studien konnten wiederum einen positiven Zusammenhang zwischen zunehmender Blasenwanddicke und der Wahrscheinlichkeit der Diagnose „überaktive Blase“ finden (Kuhn et al. 2011:  $>4.4$  mm, Sensitivität: 91%, Spezifität: 97%; Serati et al. 2010: 5mm Sensitivität: 57%, Spezifität 73%).

Wichtig ist, dass die Blasenwanddicke auch von Faktoren wie Blasenfüllung, Alter, Blasenhalswinkel in Ruhe, Urethramobilität und lokalen Entzündungen (Yang & Huang 2003) beeinflusst wird.

Ein Konsensuspapier der International Consultation on Incontinence – Research Society (ICI-RS) fordert (Oelke 2010), dass bei Verwendung der Blasenwanddicke als Messwert in Studien die folgenden Untersuchungsbedingungen berichtet werden: Ultraschallgerät, Frequenz des Ultraschalles, Blasenfüllungszustand, Blasenwanddicke (bladder wall thickness, BWT) versus Detrusordicke (detrusor wall thickness, DWT) versus ultrasound-estimated bladder weight (UEBW), Vergrößerungsfaktor des Ultraschallbildes bei der Messung, Alpha-Blocker- oder antimuskarinerge Therapie der Patientin.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ein Zusammenhang zwischen Blasenwanddicke und dem Syndrom der überaktiven Blase besteht. Je dicker die Blasenwand ist, desto wahrscheinlicher wird die Diagnose „überaktive Blase“. Noch herrscht keine Einigkeit darüber, ob bei leerer Blase und transvaginaler oder translabialer Messung ein Schwellenwert von 5mm ausreichende Genauigkeit hat, um zwischen Patientinnen mit und ohne überaktive Blase durch eine Ultraschalluntersuchung zu unterscheiden. (Latthe et al. 2010)

### 10.3 Ultraschall- Diagnostik des Descensus urogenitalis

#### **Kernaussage:**

Die Pelvic Floor Sonographie kann die verschiedenen Defekte des Deszensus unterscheiden.

#### **Empfehlung:**

Im vorderen Kompartiment kann die Art des Defektes der Zystozele im Ultraschall bestimmt werden (Zentral- und Lateraldefekt). Die sonographische Darstellung der Enterozele im mittleren Kompartiment sowie die Unterscheidung von anteriorer Rektozele und Intussuszeption im hinteren Kompartiment gelingen ähnlich gut wie in der Defäkographie und können in der Primärdiagnostik zum Einsatz kommen.

#### Vorderes Kompartiment:

Lageveränderungen von Urethra und Harnblase können beim Pressen in ihrem Ausmaß dokumentiert werden. Zusätzlich kann die Art des Defektes der Zystozele, also ob es sich um einen Zentral-, Lateral- oder gemischten Defekt handelt, beschrieben werden. Wichtig sind hierbei die Beurteilung der Höhe des Blasenhalbes in Bezug zur Symphysenunterkante und die Größe des posterioren Urethrovesikalwinkels in Ruhe und beim Pressen. Der Zentraldefekt liegt vor, wenn sich schon in Ruhe oder beim Pressen der posteriore Urethrovesikalwinkel zu einem spitzen Winkel formt. Der Lateraldefekt zeigt sich durch das Absinken des Blasenhalbes unter die Symphysenunterkante bei



gleichzeitig erhaltenem Urethrovesikalwinkel. Diese Erscheinungsformen der Zystozele sind in der Literatur durch die Green-Klassifikation beschrieben (Shek & Dietz 2013; Chantarasorn & Dietz 2012; Eisenberg et al. 2010).

Die neuen Entwicklungen der 3D- und 4D-Sonographie erlauben für das vordere Kompartiment die Aussage, dass das Risiko, eine Zystozele zu entwickeln, erhöht ist, und das Risiko einer Rezidivzystozele nach operativer Korrektur zweifach erhöht ist, wenn zumindest ein einseitiger Levatorabriss nachgewiesen wurde. Die Mechanismen dazu sind nicht vollständig geklärt (Dietz, Franco, et al. 2012; Weemhoff et al. 2012; Dietz et al. 2010; Dietz & Simpson 2008).

#### Mittleres Kompartiment:

Besteht eine Enterozele, kann diese sonographisch im mittleren Kompartiment dargestellt werden. In der Pelvic Floor Sonographie ist die Enterozele dabei sowohl isoliert nachzuweisen, aber auch in Kombination mit Defekten der anderen Kompartimente. Der Inhalt der Enterozele (Sigma, Dünndarm) ist sonographisch nur bedingt zu unterscheiden. Beschreibende Literatur zur Diagnostik der isolierten Enterozele bzw. Reliabilitätsuntersuchungen zu dieser Darstellung stehen aus. Im Zusammenhang mit einer Rektozele konnte die Enterozele ähnlich zuverlässig dargestellt werden wie in der Defäkographie (Steensma, Oom, et al. 2010).

Bei einem Deszensus uteri sollte ein besonderes Augenmerk auf der Länge der Cervix bzw. auf dem Verhältnis Corpus zu Cervix uteri liegen. Die Elongatio colli kann nach uteruserhaltenden Therapien zu persistierenden Symptomen führen. Auch hierzu stehen beschreibende Literatur zur Diagnostik und Reliabilitätsuntersuchungen aus.

#### Hinteres Kompartiment:

Im Bereich des hinteren Kompartimentes sind in der Perineal- oder Introitussonographie die Rektozele und die Intussuszeption darstellbar. Dazu gibt es mit den bildgebenden Verfahren der Proktologie gute Vergleichsmöglichkeiten. Die Perineal- oder Introitussonographie liefert im Vergleich unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der Entitäten des Deszensus des hinteren Kompartimentes. Eine Untersuchung zeigt gute Übereinstimmung für die Darstellung der Rektozele im Vergleich der Sonographie zur Defäkographie, aber weniger Übereinstimmung bei der Intussuszeption (Steensma, Oom, et al. 2010). Eine andere Untersuchung weist auch gute Ergebnisse bei der Detektion der Intussuszeption auf, beschreibt aber gleichzeitig, dass die Untersucher trainiert sein müssen (Dietz & Beer-Gabel 2012).

**Kernaussage:**

Polypropylenetze bzw. -bänder sind im Ultraschall sehr gut sichtbar, andere alloplastische und biologische Netze weniger gut.

**Empfehlung:**

Bei Operationsversagern, Rezidiven und symptomatischen Komplikationen soll die sonographische Beurteilung der Mobilität des Blasenhalses, der Restharnbildung und der Band- bzw. Netzlage erfolgen.

**Harninkontinenzchirurgie:**

Bei Operationsversagern, Rezidivharninkontinenz, postoperativer Harnblasenentleerungsstörung, Dysurie, Dyspareunie und *de-novo* Dranginkontinenz sind sonographische Beurteilungen unverzichtbar (Zivanovic et al. 2013; Viereck, Rautenberg, et al. 2013; Spelzini et al. 2013; Kociszewski & Viereck 2013; Yang et al. 2012; Flock et al. 2011; Albrich et al. 2011; Chantarasorn et al. 2011; Mouracade et al. 2010; Duckett et al. 2010; Muller et al. 2007; Harms et al. 2007; Tunn et al. 2004; Kociszewski & Bagci 2003)

Dabei können neben der Beurteilung der Lage des Bandes, der Bandkonfiguration (flach, c-förmig, anguliert, parallel zur Urethra) sowie dem Band-Urethraabstand im Sagittalschnitt - v.a. bei Verdacht auf eine intramurale bzw. intraluminale urethrale Bandlage - der Transversalschnitt für die Diagnostik und das weitere postoperative Management von Bedeutung sein (Kociszewski et al. 2008). So finden sich obstruktive Bandkomplikationen gehäuft bei einem Band-Urethraabstand <3 mm (Rautenberg, Kociszewski, Welter, et al. 2013; Di Pietto et al. 2010; Dragomir et al. 2010; Jundt, Scheer, Schiessl, et al. 2010; Kociszewski et al. 2010; Kuhn et al. 2010; Lovegrove Jones et al. 2010; Panayi et al. 2010; Pirpiris et al. 2010; Shahin & Hameed 2010; Shek, Dietz, et al. 2010; Shek, Pirpiris, et al. 2010; Duckett et al. 2010; Mouracade et al. 2010).

Bei der exakten Beurteilung der Urethramobilität kommen komplexe Berechnungsverfahren zur Anwendung (Vektorberechnung des zweidimensionalen linearen dorsocaudalen Movements (LDM)), die vor allem der Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen dienlich sind (Yang et al. 2008; Viereck, Pauer, et al. 2006). Für den alltäglichen Gebrauch wird stattdessen meist der Surrogatmarker ‚Bladder Neck Descent‘ (BND) verwendet. Über die direkte Distanzmessung wird jedoch lediglich das vertikale Tiefertreten der Blasenhalposition beim Pressen erfasst (Kociszewski et al. 2008). Es gibt Hinweise auf eine herabgesetzte Urethramobilität nach suburethraler Bandeinlage (Shek, Chantarasorn, et al. 2010) sowie Therapieversagen bei persistierender urethraler Trichterbildung (Harms et al. 2007).

In der Frontal-, Axial- bzw. transversal-angulierten Ebene kann die Symmetrie des Bandes und der Bezug einer Schlinge zum Sulcus paraurethralis beurteilt werden (Rautenberg et al. 2013; Kociszewski & Viereck 2013; Kociszewski & Kolben 2009; Tunn et al. 2007).



Das postoperative Komplikationsmanagement kann durch eine objektive sonographische Diagnostik optimiert werden (Rautenberg, Kociszewski, Welter, et al. 2013; Viereck, Rautenberg, et al. 2013; Kociszewski & Viereck 2013; Price et al. 2009).

Nach Kolposuspension können die Lage und Mobilität des Blasenhalses sowie der posteriore urethrovesikale Winkel  $\beta$  beurteilt werden. Ein Zusammenhang zwischen Urgeproblematik und einer Blasenentleerungsstörung bei entsprechenden Messwerten wird kontrovers diskutiert (Viereck, Nebel, et al. 2006; Viereck, Pauer, et al. 2006; Martan et al. 2001). Die Rezidivbelastungsharninkontinenz hingegen nach Kolposuspension korreliert mit einer postoperativ persistierenden Hypermobilität und Trichterbildung der Urethra (Viereck, Pauer, et al. 2004). 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 weniger funktionellen Überkorrekturen führt (Viereck, Pauer, et al. 2004).

#### Prolapschirurgie:

Die Sonographie wird vom Introitus aus oder endovaginal zur Dokumentation bezüglich Sitz und Konfiguration von Netzen im Rahmen der Prolapschirurgie eingesetzt (Dietz, Erdmann, et al. 2011; Svabík et al. 2011; Shek et al. 2008; Tunn et al. 2007).

Bereits in der sagittalen Ebene ist es möglich sowohl eine Rezidivsenkung als auch ein Ausreißen der apikalen Verankerung darzustellen (Dietz 2012b).

Die Haupteinschränkung in der sonographischen Beurteilung von Netzen besteht bisher in der Beurteilung der apikalen Netzanteile. Diese sind oft schwierig oder teilweise nicht darstellbar - es sei denn, es ist bereits zu einem Rezidivprolaps gekommen, sodass sich die kranialen Netzanteile gesenkt haben (Dietz 2012b).

Die sonographische Darstellung und Beurteilung von Netzen kann mögliche Ursachen für Therapieversager erkennen lassen und erlaubt, gezielte Korrekturmöglichkeiten aufzuzeigen (Dietz 2012b; Shek et al. 2008).

Es gibt sonographische Hinweise für das Schrumpfen von Netzen. So konnten Tunn et al. bei 40 Frauen nach Senkungsoperation zeigen, dass eine Diskrepanz in der tatsächlichen Netzlänge zur sonographisch gemessenen Netzlänge sechs Wochen postoperativ besteht und werteten dies als ein Indiz für eine *in vivo* Netzschrumpfung (Tunn et al. 2007).



In einer Studie mit 137 Patientinnen fanden Velemir et al. einen Zusammenhang zwischen Netzdicke und Netzschrumpfung. Je dicker das Netz sonographisch gemessen wurde, desto häufiger waren die Netze in der Länge geschrumpft (Velemir et al. 2010).

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass eine Netzschrumpfung von einem Zusammenfallen des Netzmaterials abzugrenzen ist (Svabík et al. 2011).

Gemäß einer Arbeit von Dietz ist es verwunderlich, dass viele Operateure eher an Netzschrumpfung glauben, statt primär kritisch zu hinterfragen, ob sie nicht intraoperativ zu viel Netzmaterial / ein zu großes Netz eingesetzt haben (Dietz 2012b). Analog kommentierten dies auch Feiner und Mitarbeiter: “Unglücklicherweise ist das Konzept der Netzschrumpfung begeistert angenommen worden (Feiner & Maher 2010)”.

Mittels urogynäkologischem Ultraschall konnten Lone et al. nachweisen, dass eine vorhandene Levatorlücke im Verlauf nach Netzeinlage kleiner ist als nach konservativer oder keiner Therapie (Lone et al. 2013).

Wong et al. zeigten, dass ein sonographisch nachgewiesener Ausriss des M. puborectalis zu einem größeren Risiko von Rezidivsenkungen nach transobturatorischen anterioren Netzen führte (Wong et al. 2013).

Laut Shek et al. sind Netzexpositionen scheinbar nicht mit sonographisch sichtbaren Zeichen vergesellschaftet. Allerdings sind sowohl in 2D- wie auch in 3D-Darstellung Hinweise auf Netzfaltung an den Expositionsstellen erkennbar (Shek et al. 2008).

Die aktuell eingesetzten Polypropylen-Netze sind sonographisch sehr gut sichtbar und beurteilbar. Biologische Netze sind sonographisch nicht darstellbar (Dietz 2012b).

## **12 Endoanalsonographie**

### **Kernaussage:**

Die Endoanalsonographie gilt als Goldstandard zur Detektion von Defekten des M. sphincter ani ohne eindeutige Korrelation zur Funktion der Schließmuskelapparates.

### **Empfehlung:**

In der Endoanalsonographie sollten sowohl der Sphinkter ani internus als auch der Sphinkter ani externus in 3 Ebenen dargestellt werden.

Die Indikation zur Durchführung einer Endoanalsonographie sind die Analinkontinenz (Pucciani 2013; Pucciani et al. 2013; Imhoff et al. 2012; Oom et al. 2012a; Jeppson et al. 2012a; van der Hagen et al. 2011; Reddymasu et al. 2009; Maeda et al. 2009), Fisteln (Maier et al. 2001; Tsang et

al. 1998), anale und rektale Tumoren (Poggio 2011; Fuchsjäger et al. 2003), Abklärung perianaler Schmerzen/Endometrioseverdacht (McCormick et al. 2007; Toyonaga et al. 2006; Hernández-Magro et al. 2002) und die prä- und postoperative Beurteilung der Integrität des Sphinkterkomplexes bei Rekonstruktion des analen Schließmuskels (Yucel et al. 2013; Norderval et al. 2012; Ratto et al. 2010; Nordenstam et al. 2010; A-M Roos et al. 2010; McNicol et al. 2010; Novi et al. 2009; Aigner et al. 2009; Sakse et al. 2009; Vaccaro & Clemons 2008) sowie postpartal (Corton et al. 2013; Anne-Marie Roos et al. 2012a; Laine et al. 2011; Bagade & Mackenzie 2010; K Jundt et al. 2010b; Sudoł-Szopinńska et al. 2010; Inka Scheer et al. 2009; Ornö et al. 2008; R. Mahony et al. 2008).

Technische Voraussetzung für die Beurteilung des Sphinkters ist ein 10-MHz-Hochfrequenzschallkopf mit einer 360°-Sonde, 2D oder 3D –Akquise sind möglich (Oom et al. 2012; Norderval et al. 2009; Knowles et al. 2008; Olsen et al. 2008a; Olsen et al. 2008b; West et al. 2005). Die Untersuchung beginnt in Höhe der U-förmigen Schlinge des Puborektalmuskels (Level I), die Sondenzugrichtung ist von kranial nach kaudal. Dabei wird der Analkanal auf drei weiteren anatomisch definierten Leveln beschrieben (Pars profunda, Pars superficialis, Pars subcutanea).

Im Einzelnen werden das Subepithelium, der M. sphincter ani internus, die Longitudinalmuskulatur 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, Traumata, 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 Korrelation von EAS-Defekten in der Endoanalsonographie und der Magnetresonanztomographie liegt bei 88 % (West et al. 2005).

Inzwischen wird die Endoanalsonographie als Goldstandard für die Detektion von Sphinkterläsionen angesehen (Jeppson et al. 2012; Roos et al. 2012; Samarasekera, Wright, et al. 2008).

Die Spezifität für IAS-Defekte liegt bei bis zu 95 % (Deen et al. 1993), die der EAS- Defekte bei bis zu 100 % (Deen et al. 1993), Sensitivität und positiver prädiktiver Wert für Sphinkterdefekte werden mit 90-100 % (Dobben et al. 2007; Deen et al. 1993) und 77- 85 % (Dobben et al. 2007; Rociu et al. 1999) verifiziert durch den operativen Befund angegeben. Allerdings besteht keine



eindeutige Korrelation zwischen der Funktion des Schließmuskelapparates und sonographischen Parametern.

Bei entsprechenden technischen Voraussetzungen können auch andere sonographische Untersuchungstechniken zur Beurteilung des Sphinkterapparates zur Anwendung kommen (Roos et al. 2011).

### **13 Restharnbestimmung**

#### **Kernaussage:**

Die Restharnbestimmung mittels Ultraschall ist die Methode der Wahl.

#### **Empfehlung:**

Eine einfache Formel zur Bestimmung des Restharns ist die Messung des Blasenvolumen (3 Dimensionen x Korrekturfaktor 0,7). Da die Restharnvolumina im Laufe des Tages variabel sind, kann eine wiederholte Messung erforderlich sein.

Studien, die Restharnbestimmung beinhalten, zeigen, dass Restharnbestimmung mittels Ultraschall die Methode der Wahl ist (Tubaro et al. 2008a; Goode et al. 2000; Marks et al. 1997; Griffiths et al. 1996; Stoller & Millard 1989). Es sind 21 verschiedenen Formeln zur Bestimmung des Restharnvolumens beschrieben worden. Übereinstimmung bei der Verwendung von verschiedenen Formeln und Methoden liegt bei ca. 93 % (Tubaro et al. 2008a). Eine der einfachen Formeln zur Bestimmung des Restharnvolumens ist Messung des Blasenvolumen (3 Dimensionen) x Korrekturfaktor 0.7 (Tubaro et al. 2008a). Die Genauigkeit der Messung fällt mit dem steigendem Volumen der Harnblase ab (Ding et al. 1996; Roehrborn et al. 1986).

Das Residualvolumen ist variabel innerhalb des Tages, bzw. von Tag zu Tag (Birch et al. 1988; Bruskewitz et al. 1982). Bei der Messung von signifikanten Werten werden wiederholte Messungen empfohlen (Tubaro et al. 2008a).

### **14 Sonographie des oberen Harntraktes**

#### **Kernsatz**

Bei Notwendigkeit der Darstellung des oberen Harntraktes ist die Sonographie die Primärdiagnostik.

#### **Empfehlung**

Bei Notwendigkeit der Darstellung des oberen Harntraktes soll die Sonographie als Primärdiagnostik durchgeführt werden.

Die Sonographie des oberen Harntraktes ist Goldstandard, wenn ein bildgebendes Verfahren des oberen Harntrakts notwendig ist (niedrige Kosten, gute Evaluation der Anatomie der Nieren, keine Strahlenexposition) (Tubaro et al. 2008b). Die Sonographie des oberen Harntrakts ist indiziert bei (Abrams et al. 2010; Tubaro et al. 2008b; Kontogeorgos et al. 1985; McGuire et al. 1981):

- Hämaturie
- neurogener Harninkontinenz
- Inkontinenz , die mit signifikanten Residualvolumen assoziiert ist
- Nieren- und/oder Flankenschmerzen
- ausgeprägtem urogenitalen Prolaps zum Ausschluss von Hydronephrosis
- Verdacht auf extraurethrale Harninkontinenz
- Verdacht auf ektopen Ureter oder Ureterovaginalfistel
- ggf. Kindern mit LUTS
- ggf. urodynamischen Studien.

Prä- und postoperativ wird empfohlen, die Sonographie der oberen Harnwege im Rahmen relevanter urogynäkologischer Operationen durchzuführen.

## **15 Empfehlungen für wissenschaftliche Studien**

### **Kernaussage:**

Für wissenschaftliche Studien sollten vergleichbare Untersuchungsbedingungen geschaffen werden.

### **Empfehlung:**

Ultraschallbilder sollten mit gleicher Bildorientierung dargestellt werden.

Um zwei verschiedene Methoden oder verschiedene wissenschaftliche 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 (Haylen et al. 2010):

Untersuchungsposition, Blasenfüllmedium und -volumen, simultane Druckmessung (Zystometrie, Urethrometrie, Urethrozystometrie), Ultraschallkopf mit Größe sowie Ultraschallgerät (Typ und



Hersteller), Schallfrequenz, Bildorientierung und Untersuchungsmethode (Introitus-, Perineal-, Vaginal-, Abdominal oder Endoanalsonographie).

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

Auch für sonographische Studien sollte ein Ethikvotum vorliegen, auch wenn die Daten im Rahmen von Routineuntersuchungen erfasst werden.

## **16 3D- und 4D-Pelvic Floor Sonographie**

### **Kernaussage:**

Die wesentliche Zusatzinformation der 3D/4D-Sonographie ist die Beurteilung der Levatormuskulatur und die quantitative Darstellung der Fläche des Hiatus urogenitalis bzw. levatoris, die beide mit Prolaps-Rezidiven assoziiert sind.

### **Empfehlung:**

Die Levatordarstellung kann zur Einschätzung des Prolaps-Rezidivrisikos sinnvoll sein.

Der 3D-Ultraschall eröffnet neue Möglichkeiten und Zusatzinformationen in der Beurteilung der Beckenbodenstrukturen (Murad-Regadas et al. 2013; Digesu et al. 2012; Dietz 2010b; Wisser et al. 1999).

Die wesentliche Zusatzinformation der 3D/4D-Sonographie besteht in der Darstellung der axialen Ebene, welche zuvor lediglich der Computertomografie (CT) und der Magnetresonanztomografie (MRT) vorbehalten war (Majida et al. 2010; Dietz 2010a; Dietz 2004). Darüber hinaus konnte auch die Gleichwertigkeit von MRT und 3D-Ultraschall bei der Beurteilung der Levator-Integrität gezeigt werden (Zhuang et al. 2011; Majida et al. 2010; Kruger et al. 2008).

Eine exakte Standardisierung der 3D-Sonographie ermöglicht eine verringerte Untersucher-Abhängigkeit. In einer Reihe von Studien konnte sowohl für die intra-observer Variabilität als auch die inter-observer Variabilität eine hohe Reproduzierbarkeit der 3D-Sonographie gezeigt werden (Siafarikas et al. 2013; Digesu et al. 2012; Santoro, Wieczorek, Shobeiri, et al. 2011; Braekken et al. 2008).

Durch automatisch schwenkende 3D-Schallköpfe können reproduzierbare 3D-Volumina generiert werden. Dadurch können innerhalb dieser Volumen-Blöcke alle frei-wählbaren Ebenen dargestellt werden. Die Aufnahme von 3D-Sequenzen erlaubt zudem als 4D-Ultraschall die Dokumentation dynamischer Veränderungen während Funktionsmanövern wie Beckenbodenkontraktion oder

Valsalva (Dietz 2004). Die rasche Bilderfassung in Echtzeit ermöglicht im Unterschied zur Kernspintomografie auch das Erkennen von Confoundern wie inadäquaten Funktionsmanövern (wie Beckenbodenkontraktion oder Valsalva) (Vergeldt et al. 2013).

Unter den erfassbaren Ebenen stellt die axiale Ebene auf Höhe der „Hiatus-Enge“ („plane of minimal hiatal dimensions“), welche orthogonal zur Midsagittal-Ebene steht, die Standard-Ebene dar (Dietz & Shek 2009; Dietz 2004).

In der axialen Ebene kann der Verlauf von Anteilen des Levatormuskels, welcher den Hiatus genitalis umschließt, dargestellt werden. Dies ermöglicht insbesondere die Identifikation der echoreichen Puborectalis-Schlinge, dem kaudalen Anteil des Musculus levator ani.

Zur Identifikation dieser Levator-Defekte werden verschiedene Techniken benutzt (Vergeldt et al. 2013; Dietz, Moegni, et al. 2012; Dietz, Bernardo, et al. 2011). Eine verlässliche, reproduzierbare Methode stellt die Messung des Abstands von Muskel-Ansatz und Urethra-Mitte (levator-urethra gap) mittels Schnittbild-Technik dar (Dietz & Shek 2009; Dietz, Abbu, et al. 2008; Dietz 2007), wobei ein Abstand  $>25$  mm als abnormal definiert wird.

Eine weitere Methode stellt die qualitative Beurteilung der Levator-Integrität als Diskontinuität der echoreichen Puborectalis-Schlinge im „rendered volume“ in der Ebene der Hiatus-Enge bei maximaler Beckenboden-Kontraktion dar (Dietz, Moegni, et al. 2012).

Auch die Erkennung von Defekten mittels 2D-Ultraschall ist beschrieben (Model et al. 2010).

Ein weiterer 3D-Ultraschall-Parameter ist die quantitative Messung der Hiatus-Fläche. Als eine abnormale Aufweitung („ballooning“) wird eine Fläche  $> 25 \text{ cm}^2$  bei maximalem Valsalva definiert (Dietz, Franco, et al. 2012).

Daneben eignet sich die 3D-Ultraschall Technik auch zur qualitativen Beschreibung von Befunden, wie der Darstellung von alloplastischen Schlingen, Netzen und bulking agents (Hegde et al. 2013; Spelzini et al. 2013; Lin et al. 2012; Shek et al. 2008; Dietz, Barry, et al. 2005; Dietz & Wilson 2004).

Die 3D-Beurteilung der Harnröhre wurde von einigen Arbeitsgruppen zur Beurteilung der Kontinenz verwendet, hat jedoch außer in klinischen Studien noch keinen Stellenwert in der Routine-Diagnostik (Wieczorek et al. 2012; Derpapas et al. 2012; Digesu et al. 2012; Digesu et al. 2009; Robinson et al. 2004; Toozs-Hobson et al. 2001).



## **17 Schlussfolgerung**

Die Sonographie ist eine ergänzende Untersuchung in der urogynäkologischen Diagnostik. Sie ermöglicht die funktionell-morphologische Dokumentation im Sinne einer deskriptiven Befundung. Morphologische und funktionelle Normvarianten des Beckenbodens erlauben weiterhin nur sehr eingeschränkt die Abgrenzung zwischen „gesund“ und „pathologisch“.

Eine zuverlässige urogynäkologische Diagnostik basiert weiterhin auf den Eckpfeilern Anamnese, klinische Untersuchung, Urodynamik und Bildgebung.

## Literatur

- Abrams, P. et al., 2010. Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence. *Neurourology and urodynamics*, 29(1), pp.213–40.
- Aigner, F. et al., 2009. Anal submucosal carbon bead injection for treatment of idiopathic fecal incontinence: a preliminary report. *Diseases of the colon and rectum*, 52(2), pp.293–8.
- Albrich, S.B. et al., 2011. 2-D- und 3-D-Sonografie; Klinischer Einsatz in der Urogynäkologie. *Gynäkologie und Geburtshilfe*, (16), pp.42–50.
- Andrews, V. et al., 2006. Occult anal sphincter injuries--myth or reality? *BJOG*, 113(2), pp.195–200.
- Bader, W. et al., 1995. [Ultrasound morphologic parameters of female stress incontinence]. *Ultraschall in der Medizin (Stuttgart, Germany : 1980)*, 16(4), pp.180–5.
- Bader, W. et al., 1997. Methodischer Ansatz zur Standardisierung der Introitussonographie. *Geburtsh Frauenheilk*, 57(4), pp.193–197.
- Bagade, P. & Mackenzie, S., 2010. Outcomes from medium term follow-up of patients with third and fourth degree perineal tears. *Journal of obstetrics and gynaecology*, 30(6), pp.609–12.
- Bharucha, A.E. et al., 2005. Relationship between symptoms and disordered continence mechanisms in women with idiopathic faecal incontinence. *Gut*, 54(4), pp.546–55.
- Birch, N.C., Hurst, G. & Doyle, P.T., 1988. Serial residual volumes in men with prostatic hypertrophy. *British journal of urology*, 62(6), pp.571–5.
- Birchard, K.R. & Fielding, J.R., 2003. Fecal incontinence in the postreproductive woman. *Current women's health reports*, 3(5), pp.405–9.
- Bø, K., Sherburn, M. & Allen, T., 2003. Transabdominal ultrasound measurement of pelvic floor muscle activity when activated directly or via a transversus abdominis muscle contraction. *Neurourology and urodynamics*, 22(6), pp.582–8.
- Bollard, R.C. et al., 2003. Anal sphincter injury, fecal and urinary incontinence: a 34-year follow-up after forceps delivery. *Diseases of the colon and rectum*, 46(8), pp.1083–8.

- Bordeianou, L. et al., 2008. Anal resting pressures at manometry correlate with the Fecal Incontinence Severity Index and with presence of sphincter defects on ultrasound. *Diseases of the colon and rectum*, 51(7), pp.1010–4.
- Bradley, C.S. et al., 2007. Risk factors for sonographic internal anal sphincter gaps 6-12 months after delivery complicated by anal sphincter tear. *American journal of obstetrics and gynecology*, 197(3), pp.310.e1–5.
- Braekken, I.H. et al., 2008. Test-retest and intra-observer repeatability of two-, three- and four-dimensional perineal ultrasound of pelvic floor muscle anatomy and function. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 19(2), pp.227–35.
- Briel, J.W. et al., 1999. External anal sphincter atrophy on endoanal magnetic resonance imaging adversely affects continence after sphincteroplasty. *The British journal of surgery*, 86(10), pp.1322–7.
- Bruskewitz, R.C., Iversen, P. & Madsen, P.O., 1982. Value of postvoid residual urine determination in evaluation of prostatism. *Urology*, 20(6), pp.602–4.
- Cazemier, M. et al., 2006. Atrophy and defects detection of the external anal sphincter: comparison between three-dimensional anal endosonography and endoanal magnetic resonance imaging. *Diseases of the colon and rectum*, 49(1), pp.20–7.
- Chantarasorn, V. & Dietz, H.P., 2012. Diagnosis of cystocele type by clinical examination and pelvic floor ultrasound. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 39(6), pp.710–4.
- Chantarasorn, V., Shek, K.L. & Dietz, H.P., 2011. Sonographic appearance of transobturator slings: implications for function and dysfunction. *International urogynecology journal*, 22(4), pp.493–8.
- Chen, R. et al., 2011. The assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction by three-dimensional transperineal ultrasonography. *Archives of gynecology and obstetrics*, 284(4), pp.931–6.
- Corton, M.M. et al., 2013. Endoanal ultrasound for detection of sphincter defects following childbirth. *International urogynecology journal*, 24(4), pp.627–35.
- Davis, K. et al., 2003. Symptoms and anal sphincter morphology following primary repair of third-degree tears. *The British journal of surgery*, 90(12), pp.1573–9.

- Deen, K.I. et al., 1993. Anal sphincter defects. Correlation between endoanal ultrasound and surgery. *Annals of surgery*, 218(2), pp.201–5.
- Derpapas, A. et al., 2012. Racial differences in female urethral morphology and levator hiatal dimensions: an ultrasound study. *Neurourology and urodynamics*, 31(4), pp.502–7.
- Dickie, K.J., Shek, K.L. & Dietz, H.P., 2010. The relationship between urethral mobility and parity. *BJOG*, 117(10), pp.1220–4.
- Dietz, H.P., Franco, A.V.M., et al., 2012. Avulsion injury and levator hiatal ballooning: two independent risk factors for prolapse? An observational study. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 91(2), pp.211–4.
- Dietz, H.P., 2012a. Clinical consequences of levator trauma. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 39(4), pp.367–71.
- Dietz, H.P., 2012b. Mesh in prolapse surgery: an imaging perspective. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 40(5), pp.495–503.
- Dietz, H.P., Bernardo, M.J., et al., 2011. Minimal criteria for the diagnosis of avulsion of the puborectalis muscle by tomographic ultrasound. *International urogynecology journal*, 22(6), pp.699–704.
- Dietz, H.P., 2010a. Pelvic floor ultrasound: a review. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 202(4), pp.321–334.
- Dietz, H.P., 2007. Quantification of major morphological abnormalities of the levator ani. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 29(3), pp.329–34.
- Dietz, H.P., 2010b. The evolution of ultrasound in urogynecology. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 36(6), pp.655–7.
- Dietz, H.P. et al., 2005. Two-dimensional and three-dimensional ultrasound imaging of suburethral slings. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 26(2), pp.175–9.
- Dietz, H.P., 2004. Ultrasound imaging of the pelvic floor. Part II: three-dimensional or volume imaging. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 23(6), pp.615–25.
- Dietz, H.P., Abbu, A. & Shek, K.L., 2008. The levator-urethra gap measurement: a more objective means of determining levator avulsion? *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 32(7), pp.941–5.



- Dietz, H.P. & Beer-Gabel, M., 2012. Ultrasound in the investigation of posterior compartment vaginal prolapse and obstructed defecation. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 40(1), pp.14–27.
- Dietz, H.P., Chantarasorn, V. & Shek, K.L., 2010. Levator avulsion is a risk factor for cystocele recurrence. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 36(1), pp.76–80.
- Dietz, H.P. & Clarke, B., 2001. The influence of posture on perineal ultrasound imaging parameters. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 12(2), pp.104–6.
- Dietz, H.P., Erdmann, M. & Shek, K.L., 2011. Mesh contraction: myth or reality? *American journal of obstetrics and gynecology*, 204(2), pp.173.e1–4.
- Dietz, H.P., Moegni, F. & Shek, K.L., 2012. Diagnosis of levator avulsion injury: a comparison of three methods. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 40(6), pp.693–8.
- Dietz, H.P. & Shek, K.L., 2009. Tomographic ultrasound imaging of the pelvic floor: which levels matter most? *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 33(6), pp.698–703.
- Dietz, H.P. & Simpson, J.M., 2008. Levator trauma is associated with pelvic organ prolapse. *BJOG*, 115(8), pp.979–84.
- Dietz, H.P. & Wilson, P.D., 1999. The influence of bladder volume on the position and mobility of the urethrovesical junction. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 10(1), pp.3–6.
- Dietz, H.P. & Wilson, P.D., 2004. The “iris effect”: how two-dimensional and three-dimensional ultrasound can help us understand anti-incontinence procedures. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 23(3), pp.267–71.
- Dietz, H.P., Wilson, P.D. & Clarke, B., 2001. The use of perineal ultrasound to quantify levator activity and teach pelvic floor muscle exercises. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 12(3), pp.166–8; discussion 168–9.
- Digesu, G.A. et al., 2012. Intraobserver and interobserver reliability of the three-dimensional ultrasound imaging of female urethral sphincter using a translabial technique. *International Urogynecology Journal*, 23(8), pp.1063–1068.
- Digesu, G.A. et al., 2009. Three-dimensional ultrasound of the urethral sphincter predicts continence surgery outcome. *Neurourology and urodynamics*, 28(1), pp.90–4.

- Ding, Y.Y. et al., 1996. Clinical utility of a portable ultrasound scanner in the measurement of residual urine volume. *Singapore medical journal*, 37(4), pp.365–8.
- Dobben, A.C. et al., 2007. External anal sphincter defects in patients with fecal incontinence: comparison of endoanal MR imaging and endoanal US. *Radiology*, 242(2), pp.463–71.
- Dragomir, A.D. et al., 2010. Uterine leiomyomata associated with self-reported stress urinary incontinence. *Journal of women's health (2002)*, 19(2), pp.245–50.
- Duckett, J., Basu, M. & Papanikolaou, N., 2010. Transperineal ultrasound to assess the effect of tension-free vaginal tape position on flow rates. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 36(3), pp.379–83.
- Eisenberg, V.H. et al., 2010. Does levator ani injury affect cystocele type? *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 36(5), pp.618–23.
- Faltin, D.L. et al., 2005. Diagnosis of anal sphincter tears to prevent fecal incontinence: a randomized controlled trial. *Obstetrics and gynecology*, 106(1), pp.6–13.
- Farouk, R. & Bartolo, D.C., 1994. The use of endoluminal ultrasound in the assessment of patients with faecal incontinence. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh*, 39(5), pp.312–8.
- Feiner, B. & Maher, C., 2010. Vaginal mesh construction. *Obstetrics and gynecology*, (115), pp.325–330.
- Fitzpatrick, M., Behan, M., et al., 2000. A randomized clinical trial comparing primary overlap with approximation repair of third-degree obstetric tears. *American journal of obstetrics and gynecology*, 183(5), pp.1220–4.
- Fitzpatrick, M., Fynes, M., et al., 2000. Prospective study of the influence of parity and operative technique on the outcome of primary anal sphincter repair following obstetrical injury. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, 89(2), pp.159–63.
- Fitzpatrick, M. et al., 2003. Randomised clinical trial to assess anal sphincter function following forceps or vacuum assisted vaginal delivery. *BJOG*, 110(4), pp.424–9.
- Flock, F. et al., 2011. Ultrasound assessment of tension-free vaginal tape (TVT). *Ultraschall in der Medizin (Stuttgart, Germany : 1980)*, 32 Suppl 1, pp.S35–40.

- Fornell, E.U. et al., 2005. Obstetric anal sphincter injury ten years after: subjective and objective long term effects. *BJOG*, 112(3), pp.312–6.
- Frudinger, A. et al., 2008. The natural history of clinically unrecognized anal sphincter tears over 10 years after first vaginal delivery. *Obstetrics and gynecology*, 111(5), pp.1058–64.
- Fuchsjäger, M.H. et al., 2003. Comparison of transrectal sonography and double-contrast MR imaging when staging rectal cancer. *AJR. American journal of roentgenology*, 181(2), pp.421–7.
- Fynes, M.M. et al., 2000. Anal vector volume analysis complements endoanal ultrasonographic assessment of postpartum anal sphincter injury. *The British journal of surgery*, 87(9), pp.1209–14.
- Gearhart, S.L. et al., 2005. Sphincter defects are not associated with long-term incontinence following ileal pouch-anal anastomosis. *Diseases of the colon and rectum*, 48(7), pp.1410–5.
- Gold, D.M. et al., 1999. Three-dimensional endoanal sonography in assessing anal canal injury. *The British journal of surgery*, 86(3), pp.365–70.
- Goode, P.S. et al., 2000. Measurement of postvoid residual urine with portable transabdominal bladder ultrasound scanner and urethral catheterization. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 11(5), pp.296–300.
- Gregory, W.T. et al., 2004. Quantitative electromyography of the anal sphincter after uncomplicated vaginal delivery. *Obstetrics and gynecology*, 104(2), pp.327–35.
- Griffiths, D.J. et al., 1996. Variability of post-void residual urine volume in the elderly. *Urological research*, 24(1), pp.23–6.
- Van der Hagen, S.J. et al., 2011. Conservative treatment of patients with faecal soiling. *Techniques in coloproctology*, 15(3), pp.291–5.
- Harms, L. et al., 2007. Funneling before and after anti-incontinence surgery--a prognostic indicator? Part 2: tension-free vaginal tape. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 18(3), pp.289–94.
- Haylen, B.T. et al., 2010. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurourology and urodynamics*, 29(1), pp.4–20.



- Hegde, A. et al., 2013. Three-dimensional endovaginal ultrasound examination following injection of Macroplastique for stress urinary incontinence: outcomes based on location and periurethral distribution of the bulking agent. *International urogynecology journal*, 24(7), pp.1151–9.
- Hernández-Magro, P.M. et al., 2002. Endoanal sonography in the assessment of perianal endometriosis with external anal sphincter involvement. *Journal of clinical ultrasound : JCU*, 30(4), pp.245–8.
- Hill, K. et al., 2006. Endoanal ultrasound compared to anorectal manometry for the evaluation of fecal incontinence: a study of the effect these tests have on clinical outcome. *Digestive diseases and sciences*, 51(2), pp.235–40.
- Huang, A.J. et al., 2011. Clinical significance of postvoid residual volume in older ambulatory women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(8), pp.1452–8.
- Huang, W.-C. et al., 2010. The correlations of incontinence-related quality of life measures with symptom severity and pathophysiology in women with primary stress urinary incontinence. *World journal of urology*, 28(5), pp.619–23.
- Hung, H.-C. et al., 2011. Effect of pelvic-floor muscle strengthening on bladder neck mobility: a clinical trial. *Physical therapy*, 91(7), pp.1030–8.
- Imhoff, L.R., Liwanag, L. & Varma, M., 2012. Exacerbation of symptom severity of pelvic floor disorders in women who report a history of sexual abuse. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*, 147(12), pp.1123–9.
- Jeppson, P.C. et al., 2012. Accuracy of the digital anal examination in women with fecal incontinence. *International urogynecology journal*, 23(6), pp.765–8.
- Jundt, K., Scheer, I., Schiessl, B., et al., 2010. Incontinence, bladder neck mobility, and sphincter ruptures in primiparous women. *European journal of medical research*, 15(6), pp.246–52.
- Jundt, K., Scheer, I., von Bodungen, V., et al., 2010. What harm does a second delivery to the pelvic floor? *European journal of medical research*, 15(8), pp.362–6.
- Karandikar, S. et al., 2003. Attitudes to the treatment of chronic anal fissure in ano after failed medical treatment. *Colorectal disease*, 5(6), pp.569–72.
- Kenefick, N.J. et al., 2002. Medium-term results of permanent sacral nerve stimulation for faecal incontinence. *The British journal of surgery*, 89(7), pp.896–901.

- Khullar, V. et al., 1996. Ultrasound: a noninvasive screening test for detrusor instability. *British journal of obstetrics and gynaecology*, 103(9), pp.904–8.
- Knowles, A.M. et al., 2008. Effects of age and gender on three-dimensional endoanal ultrasonography measurements: development of normal ranges. *Techniques in coloproctology*, 12(4), pp.323–9.
- Kociszewski, J. et al., 2012. Can we place tension-free vaginal tape where it should be? The one-third rule. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 39(2), pp.210–4.
- Kociszewski, J. et al., 2010. Tape functionality: position, change in shape, and outcome after TVT procedure--mid-term results. *International urogynecology journal*, 21(7), pp.795–800.
- Kociszewski, J. et al., 2008. Tape functionality: sonographic tape characteristics and outcome after TVT incontinence surgery. *Neurourology and urodynamics*, 27(6), pp.485–90.
- Kociszewski, J. & Bagci, S., 2003. TVT - Sonographische Beobachtungen im Hinblick auf korrekte Lage und Funktion des TVT-Bandes unter Berücksichtigung der individuellen Urethralänge. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*, 63(7), pp.640–647.
- Kociszewski, J. & Kolben, S., 2009. Komplikationen nach Inkontinenz- und Deszensus-OP. Exakte Abklärung durch Pelvic-Floor-Sonografie. *Gynäkologie und Geburtshilfe*, (11), pp.18–22.
- Kociszewski, J. & Viereck, V., 2013. Introital ultrasound in the diagnosis of occult abscesses following a tape procedure: a case report. *Archives of gynecology and obstetrics*.
- Koelbl, H. & Hanzal, E., 1995. Imaging of the lower urinary tract. *Current opinion in obstetrics & gynecology*, 7(5), pp.382–5.
- Kontogeorgos, L., Vassilopoulos, P. & Tentes, A., 1985. Bilateral Severe Hydroureteronephrosis due to Uterine Prolapse. *British Journal of Urology*, 57(3), pp.360–361.
- Kruger, J.A. et al., 2008. Pelvic floor function in nulliparous women using three-dimensional ultrasound and magnetic resonance imaging. *Obstetrics and gynecology*, 111(3), pp.631–8.
- Kuhn, A. et al., 2010. How should bladder wall thickness be measured? A comparison of vaginal, perineal and abdominal ultrasound. *Neurourology and urodynamics*, 29(8), pp.1393–6.

- Kuhn, A. et al., 2011. Sonographic transvaginal bladder wall thickness: does the measurement discriminate between urodynamic diagnoses? *Neurourology and urodynamics*, 30(3), pp.325–8.
- Laine, K. et al., 2011. Prevalence and risk factors for anal incontinence after obstetric anal sphincter rupture. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 90(4), pp.319–24.
- Latthe, P.M., Champaneria, R. & Khan, K.S., 2010. Systematic review of the accuracy of ultrasound as the method of measuring bladder wall thickness in the diagnosis of detrusor overactivity. *International urogynecology journal*, 21(8), pp.1019–24.
- Lekskulchai, O. & Dietz, H.P., 2008. Detrusor wall thickness as a test for detrusor overactivity in women. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 32(4), pp.535–9.
- Lin, K.-L. et al., 2012. Three-dimensional ultrasonographic assessment of compression effect on urethra following tension-free vaginal tape and transobturator tape procedures. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 39(4), pp.452–7.
- Lone, F. et al., 2013. Prospective evaluation of change in levator hiatus dimensions using 3D endovaginal ultrasound before and 1 year after treatment for female pelvic organ prolapse. *International urogynecology journal*, 24(8), pp.1287–93.
- Lovegrove Jones, R.C. et al., 2010. Mechanisms of pelvic floor muscle function and the effect on the urethra during a cough. *European urology*, 57(6), pp.1101–10.
- Lukanovic, A. & Patrelli, T.S., 2011. Validation of ultrasound scan in the diagnosis of female stress urinary incontinence. *Clinical and experimental obstetrics & gynecology*, 38(4), pp.373–8.
- Maeda, Y. et al., 2009. Physiological, psychological and behavioural characteristics of men and women with faecal incontinence. *Colorectal disease*, 11(9), pp.927–32.
- Mahony, R. et al., 2008. Effect of second vaginal delivery on anal function in patients at risk of occult anal sphincter injury after first forceps delivery. *Diseases of the colon and rectum*, 51(9), pp.1361–6.
- Mahony, R. et al., 2007. Internal anal sphincter defect influences continence outcome following obstetric anal sphincter injury. *American journal of obstetrics and gynecology*, 196(3), pp.217.e1–5.

- Mahony, R.T. et al., 2004. Randomized clinical trial of intra-anal electromyographic biofeedback physiotherapy with intra-anal electromyographic biofeedback augmented with electrical stimulation of the anal sphincter in the early treatment of postpartum fecal incontinence. *American journal of obstetrics and gynecology*, 191(3), pp.885–90.
- Maier, A.G. et al., 2001. Evaluation of perianal sepsis: comparison of anal endosonography and magnetic resonance imaging. *Journal of magnetic resonance imaging*, 14(3), pp.254–60.
- Majida, M. et al., 2010. Validation of three-dimensional perineal ultrasound and magnetic resonance imaging measurements of the pubovisceral muscle at rest. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 35(6), pp.715–22.
- Marks, L.S. et al., 1997. Three-dimensional ultrasound device for rapid determination of bladder volume. *Urology*, 50(3), pp.341–8.
- Martan, A. et al., 2001. Ultrasound imaging of the lower urinary system in women after Burch colposuspension. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 17(1), pp.58–64.
- McCormick, J.T. et al., 2007. Occult perineal endometrioma diagnosed by endoanal ultrasound and treated by excision: a report of 3 cases. *The Journal of reproductive medicine*, 52(8), pp.733–6.
- McGuire, E.J. et al., 1981. Prognostic value of urodynamic testing in myelodysplastic patients. *The Journal of urology*, 126(2), pp.205–9.
- McNicol, F.J. et al., 2010. Management of obstetric anal sphincter injuries--a role for the colorectal surgeon. *Colorectal disease*, 12(9), pp.927–30.
- Merz, E. et al., 2007. Standardization of three-dimensional images in obstetrics and gynecology: consensus statement. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 29(6), pp.697–703.
- Mitterberger, M. et al., 2007. Autologous myoblasts and fibroblasts for female stress incontinence: a 1-year follow-up in 123 patients. *BJU international*, 100(5), pp.1081–5.
- Model, A.N., Shek, K.L. & Dietz, H.P., 2010. Levator defects are associated with prolapse after pelvic floor surgery. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, 153(2), pp.220–3.
- Molander, P. et al., 2007. Outcome of primary repair of obstetric anal sphincter rupture using the overlap technique. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 86(12), pp.1458–62.

- Morren, G.L. et al., 2001. Audit of anal-sphincter repair. *Colorectal disease*, 3(1), pp.17–22.
- Mouracade, P. et al., 2010. Correlation of introital ultrasound with LUTS after sling surgery. *International urogynecology journal*, 21(10), pp.1261–4.
- Mouritsen, L. & Bach, P., 1994. Ultrasonic evaluation of bladder neck position and mobility: the influence of urethral catheter, bladder volume, and body position. *Neurourology and urodynamics*, 13(6), pp.637–46.
- Muller, M., Koebele, A. & Deval, B., 2007. [Determinants of success and recurrence after suburethral free tape procedure for female urinary incontinence]. *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction*, 36(1), pp.19–29.
- Murad-Regadas, S.M. et al., 2013. Anatomical and functional characteristics of the pelvic floor in nulliparous women submitted to three-dimensional endovaginal ultrasonography: case control study and evaluation of interobserver agreement. *Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia*, 35(3), pp.123–9.
- Nichols, C.M., Ramakrishnan, V., et al., 2005. Anal incontinence in women with and those without pelvic floor disorders. *Obstetrics and gynecology*, 106(6), pp.1266–71.
- Nichols, C.M. et al., 2006. Anal sphincter defects and bowel symptoms in women with and without recognized anal sphincter trauma. *American journal of obstetrics and gynecology*, 194(5), pp.1450–4.
- Nichols, C.M. et al., 2004. Anal sphincter injury in women with pelvic floor disorders. *Obstetrics and gynecology*, 104(4), pp.690–6.
- Nichols, C.M., Lamb, E.H. & Ramakrishnan, V., 2005. Differences in outcomes after third- versus fourth-degree perineal laceration repair: a prospective study. *American journal of obstetrics and gynecology*, 193(2), pp.530–4; discussion 534–6.
- Nordenstam, J.F. et al., 2010. Impaired rectal sensation at anal manometry is associated with anal incontinence one year after primary sphincter repair in primiparous women. *Diseases of the colon and rectum*, 53(10), pp.1409–14.
- Norderval, S. et al., 2008. Correlation between anal sphincter defects and anal incontinence following obstetric sphincter tears: assessment using scoring systems for sonographic classification of defects. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 31(1), pp.78–84.



- Norderval, S. et al., 2012. Incontinence after primary repair of obstetric anal sphincter tears is related to relative length of reconstructed external sphincter: a case-control study. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 40(2), pp.207–14.
- Norderval, S., Dehli, T. & Vonen, B., 2009. Three-dimensional endoanal ultrasonography: intraobserver and interobserver agreement using scoring systems for classification of anal sphincter defects. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 33(3), pp.337–43.
- Novi, J.M., Mulvihill, B.H.K. & Morgan, M.A., 2009. Combined anal sphincteroplasty and perineal reconstruction for fecal incontinence in women. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 109(4), pp.234–6.
- Oberwalder, M., Thaler, K., et al., 2004. Anal ultrasound and endosonographic measurement of perineal body thickness: a new evaluation for fecal incontinence in females. *Surgical endoscopy*, 18(4), pp.650–4.
- Oberwalder, M., Dinnewitzer, A., et al., 2004. The association between late-onset fecal incontinence and obstetric anal sphincter defects. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*, 139(4), pp.429–32.
- Oberwalder, M., Connor, J. & Wexner, S.D., 2003. Meta-analysis to determine the incidence of obstetric anal sphincter damage. *The British journal of surgery*, 90(11), pp.1333–7.
- Oelke, M., 2010. International Consultation on Incontinence-Research Society (ICI-RS) report on non-invasive urodynamics: the need of standardization of ultrasound bladder and detrusor wall thickness measurements to quantify bladder wall hypertrophy. *Neurourology and urodynamics*, 29(4), pp.634–9.
- Olsen, I.P. et al., 2008a. Three-dimensional endoanal ultrasound assessment of the anal sphincters during rest and squeeze. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, 87(6), pp.669–74.
- Olsen, I.P. et al., 2008b. Three-dimensional endoanal ultrasound assessment of the anal sphincters: reproducibility. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, 87(6), pp.675–81.
- Oom, D.M.J. et al., 2012. Detection of anal sphincter defects in female patients with fecal incontinence: a comparison of 3-dimensional transperineal ultrasound and 2-dimensional endoanal ultrasound. *Diseases of the colon and rectum*, 55(6), pp.646–52.
- Ornö, A.-K., Marsál, K. & Herbst, A., 2008. Ultrasonographic anatomy of perineal structures during pregnancy and immediately following obstetric injury. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 32(4), pp.527–34.

- Panayi, D.C. et al., 2010. Ultrasound measurement of bladder wall thickness is associated with the overactive bladder syndrome. *Neurourology and urodynamics*, 29(7), pp.1295–8.
- Peschers, U.M., Ginkelmaier, A., et al., 2001. Evaluation of pelvic floor muscle strength using four different techniques. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 12(1), pp.27–30.
- Peschers, U.M., Vodusek, D.B., et al., 2001. Pelvic muscle activity in nulliparous volunteers. *Neurourology and urodynamics*, 20(3), pp.269–75.
- Peschers, U.M. et al., 2003. Urinary and anal incontinence after vacuum delivery. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, 110(1), pp.39–42.
- Di Pietto, L. et al., 2010. Perineal ultrasound evaluation of urethral mobility after the TVT-O procedure. *Clinical and experimental obstetrics & gynecology*, 37(2), pp.131–4.
- Pinta, T.M. et al., 2004. Sphincter rupture and anal incontinence after first vaginal delivery. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 83(10), pp.917–22.
- Pirpiris, A., Shek, K.L. & Dietz, H.P., 2010. Urethral mobility and urinary incontinence. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 36(4), pp.507–11.
- Poggio, J.L., 2011. Premalignant lesions of the anal canal and squamous cell carcinoma of the anal canal. *Clinics in colon and rectal surgery*, 24(3), pp.177–92.
- Pregazzi, R. et al., 2002. Perineal ultrasound evaluation of urethral angle and bladder neck mobility in women with stress urinary incontinence. *BJOG*, 109(7), pp.821–7.
- Price, N. et al., 2009. The benefit of early mobilisation of tension-free vaginal tape in the treatment of post-operative voiding dysfunction. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 20(7), pp.855–8.
- Pucciani, F., 2013. Faecal soiling: pathophysiology of post-defaecatory incontinence. *Colorectal disease*.
- Pucciani, F., Raggioli, M. & Gattai, R., 2013. Rehabilitation of fecal incontinence: what is the influence of anal sphincter lesions? *Techniques in coloproctology*, 17(3), pp.299–306.
- Ratto, C. et al., 2010. Sacral nerve stimulation is a valid approach in fecal incontinence due to sphincter lesions when compared to sphincter repair. *Diseases of the colon and rectum*, 53(3), pp.264–72.

- Rautenberg, O., Kociszewski, J., Kuszka, A., et al., 2013. The vaginal sulcus: Does it play a role in tape insertion? *International Urogynecology Journal*, (24), p.S27.
- Rautenberg, O., Kociszewski, J., Welter, J., et al., 2013. Ultrasound and early tape mobilization-a practical solution for treating postoperative voiding dysfunction. *Neurourology and urodynamics*.
- Reddymasu, S.C. et al., 2009. Comparison of anorectal manometry to endoanal ultrasound in the evaluation of fecal incontinence. *The American journal of the medical sciences*, 337(5), pp.336–9.
- Richter, H.E. et al., 2006. Endoanal ultrasound findings and fecal incontinence symptoms in women with and without recognized anal sphincter tears. *Obstetrics and gynecology*, 108(6), pp.1394–401.
- Rieger, N. et al., 2004. Anal sphincter function and integrity after primary repair of third-degree tear: uncontrolled prospective analysis. *ANZ journal of surgery*, 74(3), pp.122–4.
- Robinson, D. et al., 2004. Correlating structure and function: three-dimensional ultrasound of the urethral sphincter. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 23(3), pp.272–6.
- Rociu, E. et al., 1999. Fecal incontinence: endoanal US versus endoanal MR imaging. *Radiology*, 212(2), pp.453–8.
- Roehrborn, C.G. et al., 1986. The role of transabdominal ultrasound in the preoperative evaluation of patients with benign prostatic hypertrophy. *The Journal of urology*, 135(6), pp.1190–3.
- Roos, A.-M. et al., 2012. Predicting anal sphincter defects: the value of clinical examination and manometry. *International urogynecology journal*, 23(6), pp.755–63.
- Roos, A.-M. et al., 2011. The diagnostic accuracy of endovaginal and transperineal ultrasound for detecting anal sphincter defects: The PREDICT study. *Clinical radiology*, 66(7), pp.597–604.
- Roos, A.-M., Thakar, R. & Sultan, A.H., 2010. Outcome of primary repair of obstetric anal sphincter injuries (OASIS): does the grade of tear matter? *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 36(3), pp.368–74.
- Sakse, A. et al., 2009. Defects on endoanal ultrasound and anal incontinence after primary repair of fourth-degree anal sphincter rupture: a study of the anal sphincter complex and puborectal muscle. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 34(6), pp.693–8.

- Samarasekera, D.N., Wright, Y., et al., 2008. Comparison of vector symmetry index and endoanal ultrasonography in the diagnosis of anal sphincter disruption. *Techniques in coloproctology*, 12(3), pp.211–5.
- Samarasekera, D.N., Bekhit, M.T., et al., 2008. Long-term anal continence and quality of life following postpartum anal sphincter injury. *Colorectal disease*, 10(8), pp.793–9.
- Santoro, G.A., Wieczorek, A.P., Shobeiri, S.A., et al., 2011. Interobserver and interdisciplinary reproducibility of 3D endovaginal ultrasound assessment of pelvic floor anatomy. *International urogynecology journal*, 22(1), pp.53–9.
- Santoro, G.A., Wieczorek, A.P., Dietz, H.P., et al., 2011. State of the art: an integrated approach to pelvic floor ultrasonography. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 37(4), pp.381–96.
- Sapsford, R.R. et al., 2001. Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neuourology and urodynamics*, 20(1), pp.31–42.
- Schaer, G.N. et al., 1995. Perineal ultrasound for evaluating the bladder neck in urinary stress incontinence. *Obstetrics and gynecology*, 85(2), pp.220–4.
- Schaer, G.N. et al., 1996. Perineal ultrasound: determination of reliable examination procedures. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 7(5), pp.347–52.
- Schaer, G.N. et al., 1999. Sonographic evaluation of the bladder neck in continent and stress-incontinent women. *Obstetrics and gynecology*, 93(3), pp.412–6.
- Schäfer, R. et al., 1997. Anal endosonography and manometry: comparison in patients with defecation problems. *Diseases of the colon and rectum*, 40(3), pp.293–7.
- Scheer, I., Thakar, R. & Sultan, A.H., 2009. Mode of delivery after previous obstetric anal sphincter injuries (OASIS)--a reappraisal? *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 20(9), pp.1095–101.
- Schwenke, A. & Fischer, W., 1994. Urogenitalsonographie bei weiblicher Harninkontinenz. *Gynäkol Prax*, (16), pp.683–694.
- Schwertner-Tiepelmann, N. et al., 2012. Obstetric levator ani muscle injuries: current status. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 39(4), pp.372–83.
- Serati, M. et al., 2010. Ultrasound measurement of bladder wall thickness in different forms of detrusor overactivity. *International urogynecology journal*, 21(11), pp.1405–11.

- Shahin, A.Y. & Hameed, D.A., 2010. Does visceral peritoneal closure affect post-cesarean urinary symptoms? A randomized clinical trial. *International urogynecology journal*, 21(1), pp.33–41.
- Shek, K.L. et al., 2008. Transobturator mesh for cystocele repair: a short- to medium-term follow-up using 3D/4D ultrasound. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 32(1), pp.82–6.
- Shek, K.L., Chantarasorn, V. & Dietz, H.P., 2010. The urethral motion profile before and after suburethral sling placement. *The Journal of urology*, 183(4), pp.1450–4.
- Shek, K.L. & Dietz, H.-P., 2013. Pelvic floor ultrasonography: an update. *Minerva ginecologica*, 65(1), pp.1–20.
- Shek, K.L., Dietz, H.P. & Kirby, A., 2010. The effect of childbirth on urethral mobility: a prospective observational study. *The Journal of urology*, 184(2), pp.629–34.
- Shek, K.L., Pirpiris, A. & Dietz, H.P., 2010. Does levator avulsion increase urethral mobility? *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, 153(2), pp.215–9.
- Siafarikas, F. et al., 2013. *Learning process for performing and analyzing 3D/4D transperineal ultrasound imaging and interobserver reliability study*,
- Skala, C. et al., 2004. Postoperative funneling after anti-incontinence surgery--a prognostic indicator?--Part 1: colposuspension. *Neurourology and urodynamics*, 23(7), pp.636–42.
- Spelzini, F. et al., 2013. Three-dimensional ultrasound assessment and middle term efficacy of a single-incision sling. *International urogynecology journal*, 24(8), pp.1391–7.
- Starck, M., Bohe, M. & Valentin, L., 2003. Results of endosonographic imaging of the anal sphincter 2-7 days after primary repair of third- or fourth-degree obstetric sphincter tears. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 22(6), pp.609–15.
- Steensma, A.B., Oom, D.M.J., et al., 2010. Assessment of posterior compartment prolapse: a comparison of evacuation proctography and 3D transperineal ultrasound. *Colorectal disease*, 12(6), pp.533–9.
- Steensma, A.B., Konstantinovic, M.L., et al., 2010. Prevalence of major levator abnormalities in symptomatic patients with an underactive pelvic floor contraction. *International urogynecology journal*, 21(7), pp.861–7.

- Stoller, M.L. & Millard, R.J., 1989. The accuracy of a catheterized residual urine. *The Journal of urology*, 141(1), pp.15–6.
- Sudoł-Szopinńska, I. et al., 2010. Postpartum endoanal ultrasound findings in primiparous women after vaginal delivery. *Acta radiologica (Stockholm, Sweden : 1987)*, 51(7), pp.819–24.
- Svabík, K. et al., 2011. Ultrasound appearances after mesh implantation--evidence of mesh contraction or folding? *International urogynecology journal*, 22(5), pp.529–33.
- Teyhen, D.S., 2007. RUI: the roadmap ahead. *J Orthop Sports Phys Ther*, (37), pp.431–433.
- Thompson, J.A. et al., 2005. Assessment of pelvic floor movement using transabdominal and transperineal ultrasound. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 16(4), pp.285–92.
- Tjandra, J.J. et al., 2001. Faecal incontinence after lateral internal sphincterotomy is often associated with coexisting occult sphincter defects: a study using endoanal ultrasonography. *ANZ journal of surgery*, 71(10), pp.598–602.
- Tjandra, J.J. et al., 2008. Predictive factors for faecal incontinence after third or fourth degree obstetric tears: a clinico-physiologic study. *Colorectal disease*, 10(7), pp.681–8.
- Toozs-Hobson, P., Khullar, V. & Cardozo, L., 2001. Three-dimensional ultrasound: a novel technique for investigating the urethral sphincter in the third trimester of pregnancy. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 17(5), pp.421–4.
- Toyonaga, T. et al., 2006. Endoanal ultrasonography in the diagnosis and operative management of perianal endometriosis: report of two cases. *Techniques in coloproctology*, 10(4), pp.357–60.
- Tsang, C.B. et al., 1998. Anal sphincter integrity and function influences outcome in rectovaginal fistula repair. *Diseases of the colon and rectum*, 41(9), pp.1141–6.
- Tubaro, A. et al., 2008a. Imaging and other Investigations. In *Incontinence*. p. 562.
- Tubaro, A. et al., 2008b. Imaging and other Investigations. In *Incontinence*. pp. 545–550.
- Tufan, K. et al., 2012. Non-invasive diagnosis of stress urinary incontinence sub types using wavelet analysis, shannon entropy and principal component analysis. *Journal of medical systems*, 36(4), pp.2159–69.

- Tunn, R. et al., 2007. Sonomorphological evaluation of polypropylene mesh implants after vaginal mesh repair in women with cystocele or rectocele. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 29(4), pp.449–52.
- Tunn, R. et al., 2005. Updated recommendations on ultrasonography in urogynecology. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 16(3), pp.236–41.
- Tunn, R., Gauruder-Burmester, A. & Kölle, D., 2004. Ultrasound diagnosis of intra-urethral tension-free vaginal tape (TVT) position as a cause of postoperative voiding dysfunction and retropubic pain. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 23(3), pp.298–301.
- Tunn, R. & Petri, E., 2003. Introital and transvaginal ultrasound as the main tool in the assessment of urogenital and pelvic floor dysfunction: an imaging panel and practical approach. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 22(2), pp.205–13.
- Vaccaro, C. & Clemons, J.L., 2008. Anal sphincter defects and anal incontinence symptoms after repair of obstetric anal sphincter lacerations in primiparous women. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 19(11), pp.1503–8.
- Velemir, L. et al., 2010. Transvaginal mesh repair of anterior and posterior vaginal wall prolapse: a clinical and ultrasonographic study. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 35(4), pp.474–80.
- Vergeldt, T.F.M. et al., 2013. Comparison of two scoring systems for diagnosing levator ani muscle damage. *International Urogynecology Journal*.
- Viereck, V. et al., 2003. [Ultrasound imaging of the lower urinary tract in women before and after colposuspension: a 6-month follow-up]. *Ultraschall in der Medizin (Stuttgart, Germany : 1980)*, 24(5), pp.340–4.
- Viereck, V., Bader, W., et al., 2004. Determination of bladder neck position by intraoperative introital ultrasound in colposuspension: outcome at 6-month follow-up. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 24(2), pp.186–91.
- Viereck, V. et al., 2005. Intra-operative introital ultrasound in Burch colposuspension reduces post-operative complications. *BJOG*, 112(6), pp.791–6.
- Viereck, V., Pauer, H.-U., et al., 2004. Introital ultrasound of the lower genital tract before and after colposuspension: a 4-year objective follow-up. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 23(3), pp.277–83.



- Viereck, V., Rautenberg, O., et al., 2013. Midurethral sling incision: indications and outcomes. *International urogynecology journal*, 24(4), pp.645–53.
- Viereck, V., Nebel, M., et al., 2006. Role of bladder neck mobility and urethral closure pressure in predicting outcome of tension-free vaginal tape (TVT) procedure. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 28(2), pp.214–20.
- Viereck, V., Kuszka, A., et al., 2013. Should suburethral incision be the same in all tension free vaginal slings? *International Urogynecology Journal*, (24), pp.S30 DOI 10.1007/s00192–013–2101–3.
- Viereck, V., Pauer, H.-U., et al., 2006. Urethral hypermobility after anti-incontinence surgery - a prognostic indicator? *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 17(6), pp.586–92.
- Viereck, V., Kociszewski, J. & Eberhard, J., 2010. Präoperative urogynäkologische Diagnostik. *J Urol Urogynäkol*, (12), pp.28–35.
- Weemhoff, M. et al., 2012. Avulsion of puborectalis muscle and other risk factors for cystocele recurrence: a 2-year follow-up study. *International urogynecology journal*, 23(1), pp.65–71.
- West, R.L. et al., 2005. Can three-dimensional endoanal ultrasonography detect external anal sphincter atrophy? A comparison with endoanal magnetic resonance imaging. *International journal of colorectal disease*, 20(4), pp.328–33.
- Wieczorek, A.P. et al., 2012. 3-D high-frequency endovaginal ultrasound of female urethral complex and assessment of inter-observer reliability. *European journal of radiology*, 81(1), pp.e7–e12.
- Willis, S. et al., 2002. Childbirth and incontinence: a prospective study on anal sphincter morphology and function before and early after vaginal delivery. *Langenbeck's archives of surgery / Deutsche Gesellschaft für Chirurgie*, 387(2), pp.101–7.
- Wisser, J. et al., 1999. Use of 3D Ultrasound as a New approach to Assess Obstetrical Trauma to the Pelvic Floor. *Ultraschall in der Medizin*, 20(1), pp.15–18.
- Wong, V. et al., 2013. Is levator avulsion a predictor of cystocele recurrence following anterior vaginal mesh placement? *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 42(2), pp.230–4.
- Yang, J.-M. et al., 2010. Clinical and pathophysiological correlates of the symptom severity of stress urinary incontinence. *International urogynecology journal*, 21(6), pp.637–43.



- Yang, J.-M. et al., 2012. Correlation of tape location and tension with surgical outcome after transobturator suburethral tape procedures. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 39(4), pp.458–65.
- Yang, J.-M. & Huang, W.-C., 2003. Bladder wall thickness on ultrasonographic cystourethrography: affecting factors and their implications. *Journal of ultrasound in medicine*, 22(8), pp.777–82.
- Yang, J.-M., Yang, S.-H. & Huang, W.-C., 2008. Dynamic interaction involved in the tension-free vaginal tape obturator procedure. *The Journal of urology*, 180(5), pp.2081–7.
- Yucel, E. et al., 2013. Endoanal ultrasonographic evaluation of an unhealed anal fissure after the lateral internal sphincterotomy. *Bratislavské lekárske listy*, 114(1), pp.27–30.
- Zhuang, R.R. et al., 2011. Levator avulsion using a tomographic ultrasound and magnetic resonance-based model. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 205(3), pp.232.e1–232.e8.
- Zivanovic, I. et al., 2013. Bladder perforation after TVT-Secur<sup>TM</sup> procedure: how secure is TVT-Secur<sup>TM</sup>? *Archives of gynecology and obstetrics*.

## Methodenreport

Es gibt eine Vielzahl von wissenschaftlichen Publikationen zur morphologischen Diagnostik von Inkontinenz- und Beckenbodenfunktionsstörungen. In den meisten Studien wird die Sonographie zur Bildgebung im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik, als der derzeitige Goldstandard, eingesetzt. Dabei werden verschiedene Untersuchungstechniken und Auswerteverfahren angewendet.

Die Leitlinie hat zum Ziel, den urogynäkologisch tätigen Kollegen einen konsensusbasierten Überblick über die sonographischen Untersuchungstechniken und Auswertungsmethoden im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik zu geben.

An der Erstellung der Leitlinie waren Vertreter folgender Fachgesellschaften/ Arbeitsgemeinschaften beteiligt: Arbeitsgemeinschaft für Urogynäkologie und Plastische Beckenbodenrekonstruktion (AGUB) der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG), die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Urogynäkologie und Beckenbodenpathologie (AUG), die Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Urogynäkologie und rekonstruktive Beckenbodenchirurgie (AUB), die Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM), die Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Coloproktologie (CACP) und der Berufsverband der Frauenärzte Deutschland (BVF). Die Autoren der einzelnen Fachgesellschaften/ Arbeitsgemeinschaften können in der Tabelle zu entnehmen.

Name	Fachgesellschaft
Prof. Dr. med. Ralf Tunn, Berlin (Federführung)	AGUB der DGGG
Dr. med. Stefan Albrich, Mainz	AGUB der DGGG
Dr. med. Kathrin Beilecke, Berlin	AGUB der DGGG
Dr. med. Jacek Kociszewski, Hagen	AGUB der DGGG
Dr. med. Claudia Lindig-Knopke, Berlin	AGUB der DGGG
Prof. Dr. med. Christl Reisenauer, Tübingen	AGUB der DGGG
Dr. med. Nadine Schwertner-Tiepelmann, Berlin	AGUB der DGGG
PD Dr. med. Annette Kuhn	AUG Schweiz
Prof. Dr. med. Volker Viereck, Frauenfeld	AUG Schweiz
Prof. Dr. med. Vesna Bjelic Radisic, Graz	AUB Österreich
Dr. med. Dieter Kölle, Schwaz	AUB Österreich
Prof. Dr. med. Wolfgang Umek, Wien	AUB Österreich
Prof. Dr. med. Werner Bader, Bielefeld	DEGUM
Prof. Dr. med. Oliver Schwandner, Regensburg	CACP
Dr. med. Rainer Lange, Alzey	BVF
Methodische Betreuung und Moderation: Dr. Cathleen Muche-Borowski	AWMF

Im Rahmen der primären Leitlinienerstellung wurden von den jeweiligen Vorständen der urogynäkologischen Arbeitsgemeinschaften Deutschlands, Österreichs und der Schweiz Kollegen, die auf



dem Gebiet der Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik wissenschaftlich und klinisch aktiv waren, zur Mitarbeit an der Leitlinie bestimmt. Bei der Überarbeitung der Leitlinie wurden die Autoren der ersten Leitlinienfassung erneut um ihre Mitarbeit gebeten. Zur Bearbeitung erweiterter Themen wurden von dem LL-Koordinator Kollegen die auf dem entsprechenden Gebiet besonders aktiv sind hinzugezogen. Von der Sektion Gynäkologie und Geburtshilfe der DEGUM wurde Prof. Werner Bader zum Vertreter benannt. Dr. Rainer Lange vertrat den Berufsverband der Frauenärzte und Prof. Oliver Schwandner die Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Coloproktologie.

Die Leitlinienkapitel wurden wie folgt bearbeitet: Kapitel 1-9 von Prof. Werner Bader, Kapitel 10.1 von Prof. Volker Viereck, Kapitel 10.2 von Prof. Wolfgang Umek, Kapitel 10.3 von Dr. Kathrin Beilecke, Kapitel 11 von Dr. Jacek Kociszewski, Kapitel 12 von Dr. Nadine Schwertner-Tiepelmann, Kapitel 13-14 von Prof. Vesna Bjelic Radisic, Kapitel 15 und 17 von Prof. Ralf Tunn und Kapitel 16 von Dr. Stefan Albrich. Alle Kapitel wurden von dem LL-Koordinator überarbeitet und angeglichen. Dr. Lindig-Knopke fügte die Dateien zusammen und erstellte das Literaturverzeichnis. Die Autoren kommunizierten hauptsächlich per Mail.

Es wurden Publikationen zur Sonographie in der urogynäkologischen Diagnostik in englischer und deutscher Sprache, von Januar 2005 bis September 2013, berücksichtigt. Die Suche erfolgte in Datenbanken Pubmed und Medline. Die Sekundärliteratur fand Berücksichtigung.

Am Konsensusmeeting, das am 25.11.2013 in Berlin stattfand, nahmen neben den Autoren Prof. Christl Reisenauer, PD. Annette Kuhn und Dr. Dieter Kölle als Vorsitzende der Arbeitsgemeinschaften teil, sowie Prof. Oliver Schwandner als Vertreter der CACP und Dr. Rainer Lange als Vertreter des BVF teil. Die organisatorischen Aufgaben und die Erstellung des Leitlinienreportes übernahm Christl Reisenauer.

Die methodische Betreuung und Moderation wurde von Dr. Cathleen Muche-Borowski (AWMF) übernommen. Angelehnt an die Schritte des Nominalen Gruppenprozesses wurden die Kernsätze und die Inhalte der einzelnen Kapitel der Leitlinien im Rahmen des Konsensusmeetings in der Konsensusgruppe diskutiert und einstimmig verabschiedet. Der Ablauf gestaltete sich wie folgt:

- Präsentation der zu konsentierenden Aussagen / Empfehlungen
- Stille Notiz: Welcher Empfehlung/Empfehlungsgrad stimmen Sie nicht zu ? Ergänzung, Alternative?
- Registrierung der Stellungnahmen im Umlaufverfahren und Zusammenfassung von Kommentaren durch den Moderator
- Vorabstimmung über Diskussion der einzelnen Kommentare – Erstellung einer Rangfolge
- Debattieren / Diskussion der Diskussionspunkte
- Endgültige Abstimmung über jede Empfehlung und alle Alternativen



- Schritte werden für jede Empfehlung wiederholt

Die Leitlinie wird durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften verabschiedet.

Finanzierung der Leitlinie: Für das Konsensustreffen, das am 25.11.2013 in Berlin stattfand, wurden die Fahrkosten der teilnehmenden Experten von der AGUB der DGGG erstattet. Eine finanzielle Unterstützung für die Leitlinienerstellung ist bei der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) beantragt und würde auf das Konto der AGUB überwiesen werden. Das Honorar der Moderatorin wird von der DGGG beglichen. Die Expertenarbeit war unentgeltlich.

Die Erklärungen über Interessenkonflikte liegen von allen Autoren vor und sind tabellarisch im Anhang zusammengefasst. Die Erklärungen über Interessenkonflikte wurden mit Hilfe des Formblattes der AWMF eingeholt. Die Originalformblätter sind bei dem LL Koordinator hinterlegt. Es fand eine Selbstbewertung der Angaben statt. Mitglieder der Leitliniengruppe die Honorare für Vortragstätigkeiten (Punkt 2 der Erklärung) oder finanzielle Zuwendungen für Forschungsvorhaben (Punkt 3 der Erklärung) erhielten, bekamen diese von Unternehmen die keine Produkte für die Sonographie vertreiben. Das Gleiche gilt auch für die Berater- bzw. Gutachtertätigkeit (Punkt 1 der Erklärung) und für den Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft (Punkt 5 der Erklärung). Kein Teilnehmer von der Abstimmung ausgeschlossen.

Die Leitlinie „Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik“ wird nach deren Freigabe durch die Vorstände der beteiligten Fachgesellschaften auf der AWMF Homepage abrufbar sein. Die Veröffentlichung der Leitlinie wird voraussichtlich in einer gynäkologischen und in einer Ultraschall Fachzeitschrift im Konsens mit dem Leitlinienteam erfolgen.

Leitliniengültigkeit: 5 Jahre, bis 2019. Die Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) ist für die Aktualisierung verantwortlich.

## Anhang

### Erklärungen über Interessenkonflikte

<b>Leitlinienkoordinator: Prof. Dr. med. Ralf Tunn</b> <b>Leitlinie: Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik</b> <b>Registernr: AWMF 015/055</b>						
		Dr. Stefan Albrich	Prof. Dr. Werner Bader	Dr. Kathrin Beilecke	Prof. Dr. Vesna Bjelic Radisic	Dr. Jacek Kociszewski
1	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (z.B. Arzneimittelindustrie, Medizinproduktindustrie), eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
2	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften im Auftrag eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
3	Finanzielle Zuwendungen (Drittmitel) für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung von Seiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
4	Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz)	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
5	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
6	Persönliche Beziehungen zu einem Vertretungsberechtigten eines Unternehmens Gesundheitswirtschaft	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
7	Mitglied von in Zusammenhang mit der Leitlinienentwicklung relevanten Fachgesellschaften/Berufsverbänden, Mandatsträger im Rahmen der Leitlinienentwicklung	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein

8	Politische, akademische (z.B. Zugehörigkeit zu bestimmten „Schulen“), wissenschaftliche oder persönliche Interessen, die mögliche Konflikte begründen könnten	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9	Gegenwärtiger Arbeitgeber, relevante frühere Arbeitgeber der letzten 3 Jahre	Universitätsmedizin Mainz	Klinikum Bielefeld	St. Hedwig-Kliniken Berlin	Med. Universität Graz	Ev. Krankenhaus Hagen
<b>Leitlinienkoordinator: Prof. Dr. med. Ralf Tunn</b> <b>Leitlinie: Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik</b> <b>Registernr: AWMF 015/055</b>						
		Dr. Dieter Kölle	PD Dr. Annette Kuhn	Dr. Rainer Lange	Dr. Claudia Lindig-Knopke	Prof. Dr. Christl Reisenauer
1	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (z.B. Arzneimittelindustrie, Medizinproduktindustrie), eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
2	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften im Auftrag eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Nein	Nein	Ja	Nein	Ja
3	Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung von Seiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
4	Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz)	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
5	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
6	Persönliche Beziehungen zu einem Vertretungsberechtigten eines Unternehmens Gesundheitswirtschaft	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
7	Mitglied von in Zusammenhang mit der Leitlinienentwicklung relevanten Fachgesellschaften/Berufsverbänden, Mandatsträger im Rahmen der Leitlinienentwicklung	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja
8	Politische, akademische (z.B. Zugehörigkeit zu bestimmten „Schulen“), wissenschaftliche oder persönliche Interessen, die mögliche Konflikte begründen könnten	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
9	Gegenwärtiger Arbeitgeber, relevante frühere Arbeitgeber der letzten 3 Jahre	BKH Schwaz	Inselspital Bern	Paxis Schwep- penhausen	St. Hedwig Kliniken Berlin	Universtäts- Frauenklinik Tübingen

Leitlinienkoordinator: Prof. Dr. med. Ralf Tunn						
Leitlinie: Sonographie im Rahmen der urogynäkologischen Diagnostik						
Registernr: AWMF 015/055						
		Prof. Dr. Oliver Schwandner	Dr. Nadine Schwertner- Tiepelmann	Prof. Dr. Ralf Tunn	Prof. Dr. Wolfgang Umek	Prof. Dr. Volker Vier- eck
1	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (z.B. Arzneimittelindustrie, Medizinproduktindustrie), eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein
2	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften im Auftrag eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein
3	Finanzielle Zuwendungen (Drittmitel) für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung von Seiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
4	Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz)	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
5	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
6	Persönliche Beziehungen zu einem Vertretungsberechtigten eines Unternehmens Gesundheitswirtschaft	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
7	Mitglied von in Zusammenhang mit der Leitlinienentwicklung relevanten Fachgesellschaften/Berufsverbänden, Mandatsträger im Rahmen der Leitlinienentwicklung	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein
8	Politische, akademische (z.B. Zugehörigkeit zu bestimmten „Schulen“), wissenschaftliche oder persönliche Interessen, die mögliche Konflikte	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

	begründen könnten					
9	Gegenwärtiger Arbeitgeber, relevante frühere Arbeitgeber der letzten 3 Jahre	KH Barmherzige Brüder Regensburg	St. Hedwig-Kliniken Berlin	St. Hedwig-Kliniken Berlin	Medizinische Universität Wien	Kantonsspital Frauenfeld

### Erstfassung

1996

### Überarbeitungen

2004, 2008, **2013**

Die Gültigkeit der Leitlinie wurde durch den Vorstand der DGGG und die DGGG-Leitlinienkommission im März 2014 bestätigt.

Die Gültigkeitsdauer der Leitlinie geht bis 03/2017.

### **Beteiligte Fachgesellschaften, Arbeitsgemeinschaften und Organisationen**

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG)

Arbeitsgemeinschaft für Urogynäkologie und plastische Beckenbodenrekonstruktion der DGGG

Arbeitsgemeinschaft für Urogynäkologie und rekonstruktive Beckenbodenchirurgie, Österreich (AUB)

Arbeitsgemeinschaft für Urogynäkologie und Beckenbodenpathologie, Schweiz (AUG)

Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Coloproktologie (CACP)

Berufsverband der Frauenärzte Deutschland

Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM)

### **Autoren der letzten Überarbeitung**

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

Dr. med. St. Albrich, Mainz

Prof. Dr. med. W. Bader, Bielefeld (DEGUM)

Dr. med. K. Beilecke, Berlin

Prof. Dr. med. V. Bjelic-Radisic, Graz (Österreich)

Dr. med. J. Kociszewski, Hagen

Dr. med. D. Kölle, Schwaz (Österreich, AUB)

PD Dr. med. A. Kuhn (Schweiz, AUG)





Dr. med. R. Lange, Alzey (Berufsverband der Frauenärzte)

Dr. med. C. Lindig-Knopke, Berlin

Prof. Dr. med. Ch. Reisenauer, Tübingen (AGUB)

Prof. Dr. med. O. Schwandner, Regensburg (CACP)

Dr. med. N. Schwertner-Tiepelmann, Berlin

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

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

Gültigkeit der Leitlinie nach inhaltlicher Überprüfung durch das  
Leitliniensekretariat verlängert bis 30.12.2018

<b>Erstellungsdatum:</b>	1996
<b>Überarbeitung von:</b>	12/2013
<b>Nächste Überprüfung geplant:</b>	03/2017



Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**