

R. Graf<sup>1</sup>, T. Spieß<sup>1</sup>

# Aktueller Stand der sonografischen Diagnostik kindlicher Hüftreifungsstörungen

## *Hip sonography – where is the problem?*

**Zusammenfassung:** Die Hüftsonografie hat sich hinsichtlich ihrer Präzision weiterentwickelt. Um klassische Fehler zu vermeiden, wurden im Sinne eines Qualitätsmanagements Checklisten eingeführt. Die häufigsten Fehler sind Fehlinterpretationen der anatomischen Strukturen und Fehler in der Brauchbarkeitsprüfung. Beide Probleme haben ihre Ursache meist in einer mangelhaften Untersuchungstechnik. Lagerungsschale und Schallkopfführung können unter Vermeidung von Kippfehlern wesentlich zum heutigen geforderten Präzisionsstandard beitragen. Bed-side Teaching kann nur eine Erstinformation liefern, aber keine strukturierten Ausbildungskurse ersetzen.

*Schlüsselwörter:* Hüftultraschall, Checklisten, Hüftsono-Messfehler, Hüftsono-Ausbildung

### Zitierweise

Graf R, Spieß T. Aktueller Stand der sonografischen Diagnostik kindlicher Hüftreifungsstörungen.

OUP 2015; 02: 068–071 DOI 10.3238/oup.2015.0068–0071

**Summary:** Because of the general hip screening of all newborn babies in Germany, open reductions, Salter- or Dega-osteotomies and late operative corrections of the hip joints in young adults dropped down remarkably. Background of this success is the strict quality control of hip sonograms by quality commissions (KBV) in Germany. Most wrong diagnoses are due to wrong anatomical identification of the echoes, followed by non-reproducible plans and ignorance of the standard plan.

To solve these problems, a standardized examination technique with cradle and probe guide system must be trained to avoid tilting effects, which may lead to overdiagnosis, and makes the examination independent from examiner's skill and experience. Before making a diagnosis, the sonograms must be checked according to standard checklists. Final typing by measuring the bony and the cartilaginous roof classifies the hip joint considering the age of the baby. The type gives the advice for "never come back", follow-up or what treatment is recommended.

*Keywords:* DDH, hip sonography, common mistakes, quality management, standard plan

### Citation

Graf R, Spieß T. Hip sonography – where is the problem?

OUP 2015; 02: 068–071 DOI 10.3238/oup.2015.0068–0071

## Einleitung

In manchen Ländern hat sich die 1980 erstmals publizierte [1] und kontinuierlich weiterentwickelte [2] Hüftsonografie der Säuglingshüfte als Screeningmethode etabliert (Deutschland, Österreich, Schweiz, Tschechische Republik), in vielen anderen Ländern wird die Methode zwar nicht flächendeckend, aber punktuell oder regional immer häufiger

eingesetzt. (Japan, China, Türkei, Rumänien, Mongolei, Chile, Spanien, Italien etc.) Im Englisch sprechendem Sprachraum werden der Hüftultraschall und das Screening kontrovers diskutiert: Die Ursachen dafür sind andere Untersuchungstechniken [3, 4] aber auch andere gesundheitspolitische Strukturen (z.B. USA).

Der hohe Qualitätsstandard, den die Methode in den Deutsch sprechenden

Ländern erreicht hat, ist sicher auch ein Verdienst laufender Qualitätskontrollen der KV-Kommissionen, andererseits werden naturgemäß durch viele Anwender auch mehr Fehler gemacht. Die angestrebte Ausbildung im Kurssystem durch autorisierte Ausbilder wird vielerorts durch Bed-side Teaching ersetzt. Fehler werden dadurch oft systematisch gelehrt und weiter verbreitet. Einerseits sind auch die Ansprüche an die Metho-

<sup>1</sup> Orthopädische Abteilung LKH Stolzalpe (Leiter: Priv.Doiz.Dr.med.Chr.Tschauner)

de gestiegen: War man ursprünglich zufrieden, luxierte Gelenke zu diagnostizieren, ist es heute Standard, das Präluxationsstadium (Typ IIc) zu entdecken. Andererseits ist die Methode selbst präziser geworden, aber auch die Anforderungen an sie sind gestiegen. Es soll daher auf den aktuellen Standard der Methode eingegangen werden, ergänzt durch „Tipps und Tricks“ und Hinweise auf immer wiederkehrende Fragen und Fehler.

### Methodischer Standard

Die häufigsten Fehler werden bei der anatomischen Identifizierung gemacht, gefolgt von Fehlern bei der Brauchbarkeitsprüfung. Es ist daher darauf zu achten, dass bei Beginn der Beurteilung eines Sonogramms immer zuerst die Checkliste I (anatomische Identifizierung) abgearbeitet wird (Abb. 1) [5]. Kann nur ein einziger Punkt nicht identifiziert werden, darf das Sonogramm nicht zur Diagnose verwendet werden. Erst nach der anatomischen Identifizierung erfolgt die Brauchbarkeitsprüfung (Checkliste II), bei der die Standardebene (Unterrand os ilium, mittlere Schnittebene und Labrum, Kurzform: Unterrand-Schnitt-Labrum) überprüft wird (Abb. 2). Durch diese Vorgehensweise, Checkliste I vor Checkliste II, ist man immer auf der sicheren Seite und hat methodische Fehlerquellen (z.B. Kippfehler) automatisch ausgeschlossen.

### Klassische Fehler

- 1. Anatomischer Identifizierungsfehler**  
 Das Labrum wird mit der Umschlagfalte, der Unterrand des Os ilium mit der Fovea centralis, i.e. dem Lig. teres verwechselt.
- 2. Der knöcherne Erker ist das Ende der Pfannenkonkavität und wird meistens durch einen Schallschatten zusätzlich markiert (Abb. 3).** Praktischer Tipp: Der Umschlagpunkt (= knöcherner Erker) muss von unten nach oben gesucht werden (Übergang von Konkavität zu Konvexität).
- 3. Typisierungsfehler**  
 Die Unterscheidung von Typ III und Typ IV erfolgt pathoanatomisch nach der Verdrängungsrichtung des defor-

mierten hyalinen Pfannendachs. Die Position des hyalinen Pfannendachs ist ersichtlich am Echowert des Perichondriums und nicht an der Position des Labrums! D.h., Typ III unterscheidet sich von Typ IV im Sonogramm durch den Perichondriumverlauf und nicht durch die Position des Labrums (Abb. 4a-b). Verläuft das Perichondrium nach kranial (so muss auch der Pfannendachknorpel noch kranial sein), handelt es sich um Typ III. Verläuft das Perichondrium horizontal oder muldenförmig, liegt Typ IV vor.

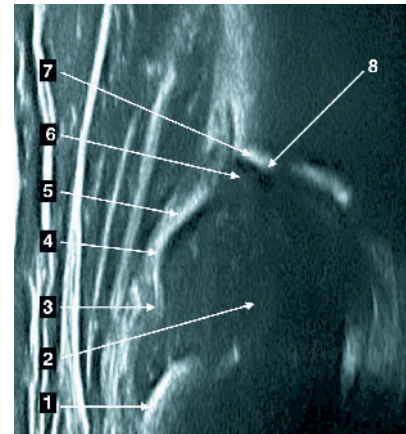
Wichtiger Hinweis: Typ-III- und Typ-IV-Gelenke befinden sich oft nicht mehr in der Standardebene, da der Hüftkopf nach dorsokranial luxiert und somit nicht mehr in der Standardebene steht. Sie können daher oft nicht mehr ausgemessen werden, müssen es aber auch nicht, weil die Diagnose durch die Morphologie (Verdrängungsrichtung des Perichondriums!) gestellt wird.

#### 4. Messfehler

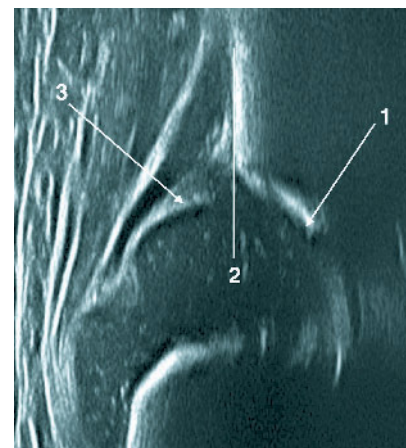
Jede der 3 Messlinien hat ihre eigene Definition [2], keine Linie baut auf der vorherigen Linie auf. Dadurch ist eine möglicherweise nicht ganz richtig eingezeichnete Messlinie nicht die Basis für die nächste Linie. Es können so Messfehler zwar nicht verhindert, aber mögliche Konsequenzen für den Säugling deutlich reduziert werden, da der Messfehler nicht „explodiert“. Die Linien schneiden sich daher normalerweise nicht in einem Punkt! Oder: Die Knorpeldachlinie kommt nicht automatisch vom Schnittpunkt von Pfannendach- und Grundlinie (Abb. 5).

Wichtiger Hinweis: Die Nichtangabe des  $\beta$ -Werts ist ein großer Fehler aus zweierlei Gründen:

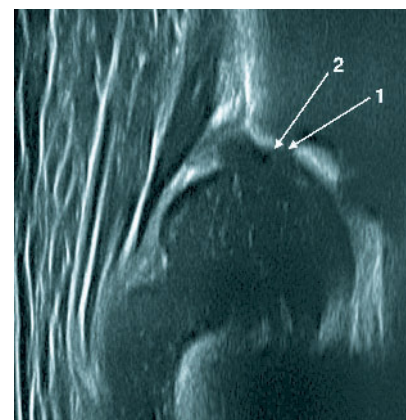
- Wird der  $\beta$ -Wert nicht angegeben, hat man folgerichtig die Knorpeldachlinie nicht eingezeichnet. Somit bleibt man aber auch den Beweis dokumentarisch schuldig, den Umschlagpunkt und das Labrum richtig identifiziert zu haben, was wiederum, im Falle einer Fehldiagnose zu rechtlichen Problemen führen kann.
- Bei Nichtangabe des  $\beta$ -Werts kann der Typ-IIc-stabil von Typ-II-instabil nicht differenziert werden. Somit kann aber auch die Instabilität nicht von der harmlosen elastischen Fede-



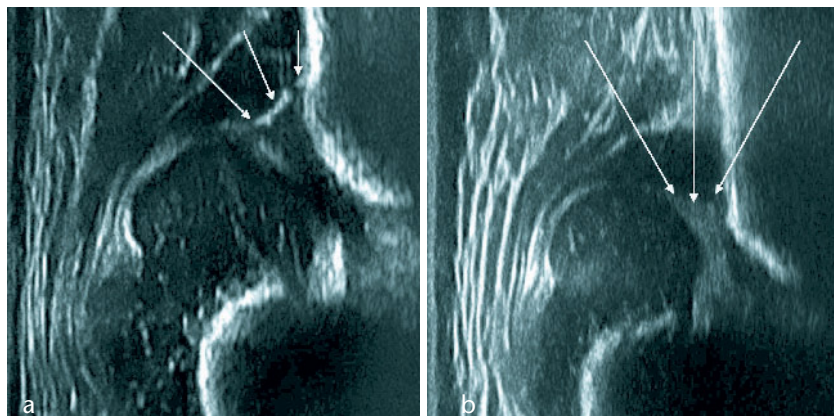
**Abbildung 1** Checkliste I, anatomische Identifizierung. 1: Knorpelknochengrenze, 2: Hüftkopf, 3: Umschlagfalte, 4: Gelenkkapsel, 5: Labrum, 6: (Pfannendach-)Knorpel, 7: „Knochen“, 8: knöcherner Erker („Umschlagpunkt“).



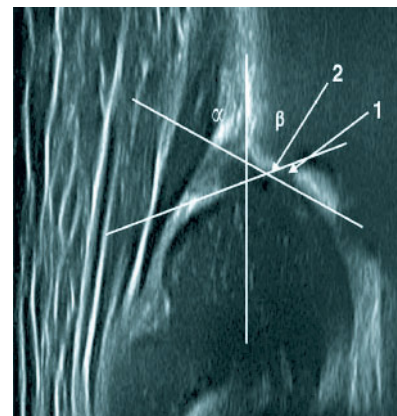
**Abbildung 2** Checkliste II, Brauchbarkeitsprüfung. 1: Unterrand (des os ilium), 2: Schnitt, 3: Labrum.



**Abbildung 3** Der Umschlagpunkt (= knöcherner Erker) (1) ist der lateralste Punkt des Schallschattens (2).



**Abbildung 4** Differenzierung von Typ III und Typ IV durch den Perichondriumverlauf (Pfeilmarkierung). **a)** Perichondrium nach kranial: Typ III (Achtung: Durch den Luxationsprozess steht der Hüftkopf nicht mehr in der Standardebene. Diagnose erfolgt durch Morphologie, nicht durch Messung! **b)** Horizontaler (bzw. „muldenförmiger“) Perichondriumverlauf: Typ IV.



**Abbildung 5** Die Messlinien schneiden sich meist nicht in einem Punkt. Die Knorpel-dachlinie zieht vom knöchernen Erker (2) zur Mitte des Labrums. 1: Schallschatten.



**Abbildung 6** Lagerungsschale und Schallkopfführung zur Vermeidung von Kippfehlern und stressfreie, rasche Untersuchung.

rung unterschieden werden. Es erübrigt sich in diesem Fall die Diskussion über Instabilität [3].

#### 5. Kippfehler

Durch schräg einfallenden Schallstrahl kommt es zu Brechungs- und Beugungsartefakten des Schallstrahls mit möglichen konsekutiven Überdiagnosen oder der Situation, dass die bildwichtigen Punkte der Checkliste I und der Checkliste II nicht gefunden oder nicht korrekt dargestellt werden können. Es sollte daher unbedingt Lagerungsschale und Schallkopfführung verwendet werden (Abb. 6).

#### Terminologieprobleme

1. Der Terminus „Limbus“ sollte heute nicht mehr verwendet werden [6]. Er ist nicht klar definiert:

Er wird einerseits für das Labrum, andererseits nur für das deformierte, hyaline Pfannendach verwendet. Manchmal sogar für beide Strukturen [6].

2. Eingeschlagenes Labrum und eingeschlagener Limbus: Das Labrum ist niemals eingeschlagen! Die Labrumspitze ist, wie histologische Untersuchungen zeigen [2], immer nach kranial gepresst. Dadurch, dass die Labrumbasis durch

spezielle Fasern am hyalinen Pfannendach fixiert und daher besonders stabil ist, wird die Labrumbasis wallartig deformiert und erscheint optisch eingeschlagen und als Trennleiste. Wird der Limbus mit deformiertem hyalinen Pfannendach gleichgesetzt, ist dieser (dieses) auch nicht eingeschlagen, sondern vom luxierenden Hüftkopf nach kaudal gepresst!

Conclusio: Man sollte den Terminus „Limbus“ nicht mehr verwenden, sondern die anatomischen Bezeichnungen benutzen (Labrum, hyalines Pfannendach). Beim Luxationsprozess wird das hyaline Pfannendach mehr oder weniger nach kranial (Typ III) oder nach kaudal (Typ IV) gepresst. Auch die Labrumspitze ist niemals eingeschlagen, lediglich die Labrumbasis kann nach kaudal gepresst sein. Daraus ergibt sich folgende therapeutische Konsequenz bei einer eventuell notwendigen offenen Einstellung:

Der „eingeschlagene Limbus“ (ganz gleich, was darunter verstanden wird) sollte niemals radiär eingekerbt oder gar reseziert werden: Durch diese veralteten Operationstechniken werden wesentliche Strukturen des Pfannendachs bleibend geschädigt und somit der Grundstein zur Präarthrose gelegt. Stattdessen kann Platz durch Resektion (oder Teilresektion) des verengten Kapselschlauchs, durch Entfernung der Lig. teres und des Lig. transversum, des Fettgewebes und der Resektion der Iliopsoassehne geschaffen werden (Abb. 7).

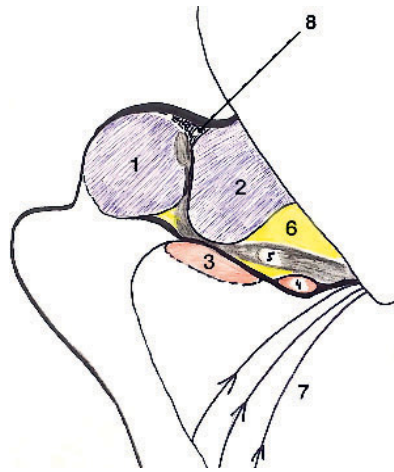


## Untersuchungstechnik

Eine Untersuchung ohne Lagerungsschale und Schallkopfführung sollte heute nicht mehr durchgeführt werden. Die Präzision kann damit wesentlich gesteigert, Kippfehler vermieden werden. Die Untersuchung ist somit unabhängig vom Geschick und der Erfahrung des Untersuchers. Zuerst sollte immer der Unterrand des os ilium dargestellt werden, erst dann wird die Schnittebene durch Nachdrehen des Schallkopfs eingestellt, niemals in umgekehrte Reihenfolge. Bei Verwendung der Lagerungsschale und der Schallkopfführung stellen sich alle anderen bildwichtigen Strukturen entsprechend der Checklisten automatisch ein.

## Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ansprüche an den Hüftultraschall sind kontinuierlich in den letzten Jahren gestiegen. Leider wird die Methode nur allzu oft nach unten nivelliert. („Ich mach das immer so, ich habe Erfahrung, das macht man heute ganz anders“ etc.). Die steigenden Präzisionsansprüche haben auch zur Einführung der Checklisten geführt, die wiederum eine Qualitätskontrolle unter Einhaltung der Dokumentationsrichtlinien erlauben [7], aber auch dem Untersucher selbst eine Hilfestellung zur Überprüfung seiner Sonogramme ermöglichen. Die Ergebnisse des Sono-Screenings in den deutschsprachigen Ländern sind ausreichend dokumentiert und sprechen für sich: Die Operations-Raten sowie Kopfnekro-



**Abbildung 7** Schema der Pathologie und der Repositionshindernisse am Beispiel eines Typ IV. 1: Hüftkopf, 2: nach kaudal gepresstes Knorpeldach, 3: den Kapselschlauch einengende Iliopsoassehne, 4: hochgezogenes Lig. Transversum, 5: elongiertes Lig. Teres, 6: Fettgewebe (Pulvinar), 7: verkürzte Adduktoren, 8: Labrum, mit Spitze nach kranial, die Labrumbasis wird nach kaudal gepresst (fälschlich „eingeschlagen“).

sen und Behandlungskosten wurden deutlich gesenkt. Auch unnötige konservative Behandlungen aufgrund klinischer Untersuchungen konnten durch evidenz- (Bild-) basierte Therapien vermieden werden [8, 9, 10]. Wenn in angloamerikanischen Ländern die Hüftsonografie kontrovers diskutiert wird, liegt es daran, dass in diesen Ländern eine andere sonografische Technik verwendet wird [3, 4]: Die dynamische Untersuchungstechnik beschränkt sich auf die Diagnose der Instabilität, unter-

scheidet dabei aber nicht zwischen tatsächlicher Instabilität und harmloser „elastischer Federung“. Sie kennt keine Standardebene und auch nicht den Typ IIc. Somit kann das Präluxationsstadium nicht erkannt werden, womit es naturgemäß trotz Hüftsonografie zu Spätluxation kommt (Achtung: DDH = „Developmental .....“), („hip sonography is not reliable“). Die fehlende Unterscheidung zwischen Typ IIa und Typ IIb führt zur Annahme der Überdiagnose und Übertherapie, weil Typ IIa von selbst „ausheilt“, obwohl es ja eine „Dysplasie“ sei. Der Begriff der physiologisch unreifen, aber altersentsprechenden Hüfte ist unbekannt, diese Gelenke werden fälschlich als dysplastisch bezeichnet, was naturgemäß zur Überdiagnose führen muss.

Um den Qualitätsstandard zu halten, sind strukturierte Ausbildungskurse mit standardisierten Inhalten [11, 12] für Kollegen erforderlich, die die Untersuchung auch tatsächlich durchführen werden. Bed-side Teaching kann diese Trainingskurse nicht ersetzen, sie können lediglich Erstinformationen sein.

OUP

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

### Korrespondenzadresse

Univ. Prof. h.c. Dr. med.  
Reinhard Graf  
Hagersiedlung 7  
A-8852 Stolzalpe  
reinhardgraf@gmx.at

## Literatur

- Graf R. The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasound Compound treatment. *Ach Ortop Trauma Surg* 1980; 97: 117–133
- Graf R. *Sonographie der Säuglingshüfte und therapeutische Konsequenzen*. Thieme Stuttgart, New York, 2010
- Harke HD, Grissom LE. Sonographic evaluation of the infant hip. *Semin Ultrasound* 1986; 7: 331–338
- Morin C, Harke HAT, Kumar HJ, MacEwen GD. The infant hip: real-time US assessment of acetabular development. *Radiology* 1985; 157: 673–677
- Tschauner C, Matthiessen HD. Hüftsonographie bei Säuglingen: Checklisten helfen, Fehler zu vermeiden. *Orthopädie & Rheuma* 2012; 15: 43–47
- Tönnis D. *Die angeborene Hüftdysplasie und Hüftluxation im Kindes- und Erwachsenenalter*. Berlin: Springer Verlag 1984
- Kassenärztliche Bundesvereinigung. *Ultraschallvereinbarung gemäß § 135 Absatz 2. SGBV*. Berlin 2012
- Grill F, Müller D. Ergebnisse des Hüftultraschallscreenings in Österreich. *Orthopädie* 1997; 26: 25–32
- Ihme N, Altenhofen L, von Kries R, Niethard FU. Hip ultrasound screening in Germany: Results and comparison with other screening procedures. *Orthopäde* 2008; 37: 542–546
- Tschauner C, Füntrath F, Radl R, Bergold A, Schwantzer G. Behandlungsfortschritte dezentrierter Hüftgelenke durch die sonographische Frühvorsorge – Ergebnisse einer retrospektiven monozentrischen Kohortenstudie 1978–2007; *OUP* 2012; 10: 390–393
- Graf R. Warum ein Ausbildungskatalog für die Hüftsonographie? *Orthopädische Praxis* 2009; 45: 67–73
- Graf R, Lercher K, Baumgartner F, Spieß T. *Kurshandbuch für die Ausbildung in der Hüftsonographie nach Graf*. Eigenverlag Sonocenter Stolzalpe 2013