

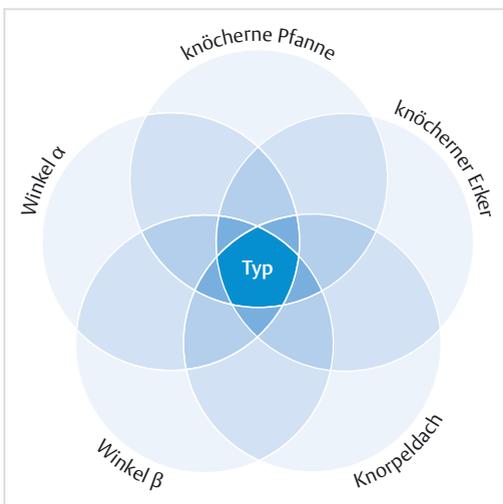
## 7 Typisierung sonographischer Hüftgelenkbefunde

### 7.1 Grundprinzipien

Um den Status eines Hüftgelenks zu beurteilen, ist es notwendig, die knöcherne und die knorpelige Überdachung in Relation zum Alter zu klassifizieren: „Was ist in welchem Alter normal?“

Da sich die Bestandteile des Hüftkopf-Pfannen-Systems gegenseitig beeinflussen, hinterlässt der Hüftkopf seine Spuren bei Luxationsvorgängen an der Hüftpfanne. Im Sonogramm können diese Veränderungen am Knochen- und Knorpeldach klassifiziert werden und ergeben damit ein klares Bild des Dezentrierungsvorgangs. Die Höhe des luxierten Hüftkopfs ist dabei nicht wichtig, sondern die durch den Luxationsprozess verursachte Pathologie der Pfanne.

Die Vorteile der anatomischen Bildprojektion (rechtes Hüftgelenk stehend) wurden bereits beschrieben (S.21). Die Bildbeschreibung ist subjektiv, zwingt aber bei der Beurteilung der Hüftgelenksituation zu systematischem Vorgehen und veranlasst den Beurteilenden bzw. die Beurteilende, Hüftgelenkstrukturen von 3 wesentlichen anatomischen Strukturen in ein System zu pressen, das schließlich zur vorläufigen Diagnose (Typisierung) führt (► Abb. 7.1).



**Abb. 7.1** Bestimmung des Hüftgelenktyps. Eingrenzung des Typs zur Fehlerminimierung durch möglichst viel Input („Rasterfahndung“).

Die Absicherung erfolgt durch die Messung: Kommt es zu einer Diskrepanz zwischen Beschreibung und Messung, wird der Untersucher gezwungen, beide Systeme nochmals zu überprüfen (falsch gemessen oder falsch beschrieben?). Letzten Endes entscheidet die überprüfte Messung.

Die zu beschreibenden Strukturen sind

- knöchernes Pfannendach,
- knöcherner Erkerkonturierung („Erkerareal“; prognostische Aussage über das weitere Pfannendachwachstum möglich) und
- knorpeliges Pfannendach.

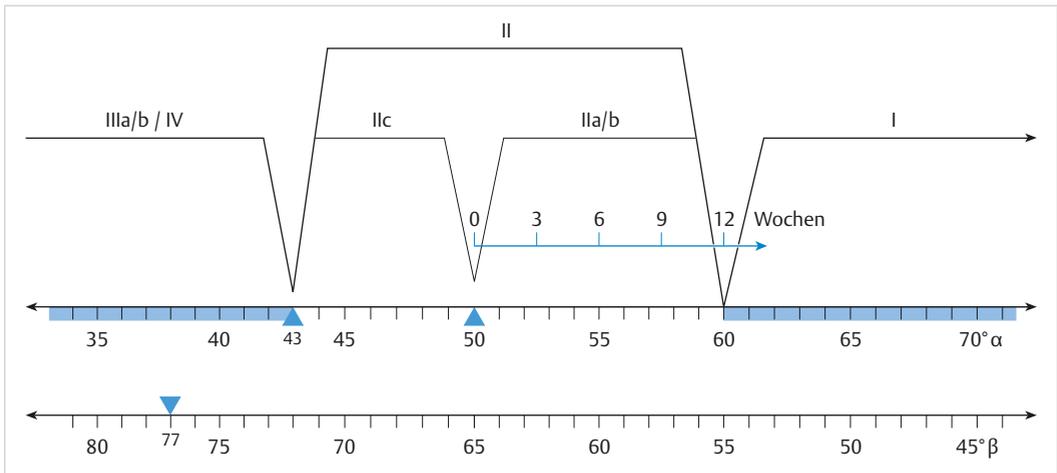
### 7.2 Sonometer und Reifungskurve

Eine große Bedeutung bei der Typeneinteilung kommt dem Alter des Säuglings zu. Durch Gegenüberstellung von röntgenologischen Befunden und Sonogrammen wurden für verschiedene Altersgruppen die Werte für die Messwerte der Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  ermittelt. So entstand eine Grafik, die als „Sonometer“ (► Abb. 7.2) bezeichnet wird. Mit dieser können bei gegebenen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Winkeln die Hüfttypen bestimmt werden. Der  $\alpha$ -Winkel der Sonogramme und der AC-Winkel im Röntgen stehen in einem bestimmten Verhältnis zueinander [60, 61].

#### Merke

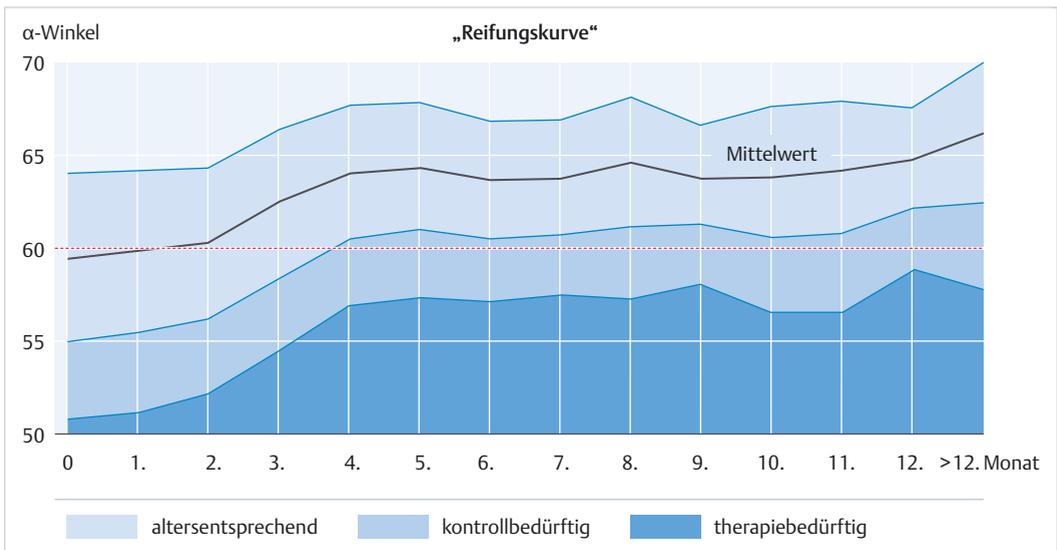
$\alpha$ -Winkel (Sonographie) + AC-Winkel (Röntgen) =  $90^\circ$

Ein Mindestmaß der enchondralen Ossifikation vorausgesetzt, entwickelt sich bei hoher Wachstumsgeschwindigkeit in der postpartalen Phase das Pfannendach nach Sonometerwerten ausgehend von der Geburt mit einem minimalen  $\alpha$ -Winkel von  $50^\circ$  bis zum 3. Lebensmonat mit einem minimalen  $\alpha$ -Winkel von  $60^\circ$ . Statistische Untersuchungen zeigten, dass der  $\alpha$ -Mittelwert (nicht zu verwechseln mit dem Mindestwert von  $60^\circ$ ) bei Typ-I-Gelenken im 3. Lebensmonat bei  $64,4^\circ$  liegt [100, 101]. Unter der Voraussetzung einer linearen Reifung (schlechteste Annahme, um auf jeden Fall auf der sicheren Seite zu liegen) errechnet sich da-



**Abb. 7.2 Sonometer.** Lineare Anordnung der Werte des Winkels  $\alpha$  (schwarze x-Achse in der Mitte des Bildes) und gegenläufige Anordnung der Werte des Winkels  $\beta$  (schwarze x-Achse im unteren Teil des Bildes) zur Einteilung der Hüfttypen (obere Bildhälfte): rechts Typ I, links dezentrierte Hüften (Typ IIIa/b und Typ IV), in der Mitte Typ II mit der Unterteilung in Typ IIa und Typ IIb sowie Typ IIc. Zeitskala für Neugeborene (blaue x-Achse im oberen Teil des Bildes): Bei physiologischer Hüftreifung beträgt Alpha bei Neugeborenen mindestens 50°, im Alter von 3 Monaten mindestens 60°.

7



**Abb. 7.3 Reifungskurve.** Werte für den Winkel  $\alpha$  in einer Längsschnittuntersuchung bei gesunden Säuglingen. Der Kontrollbereich liegt in der einfachen Standardabweichung, der Therapiebereich in der doppelten Standardabweichung.

raus der optimale  $\alpha$ -Winkel bei der Geburt mit  $55^\circ$  (nicht zu verwechseln mit dem Mindestreifungsgrad von  $50^\circ$ ) [58].

Die Reifungskurve (► Abb. 7.3) zeigt, dass der Mittelwert spontan ausreifender unbehandelter Hüftgelenke in der 4. Lebenswoche bereits  $59^\circ$  erreicht [101]. Zwischen der 4. und 16. Lebenswoche steigen die Mittelwerte sowie die Standardabweichung nur um  $4^\circ$  an. Nach dem 4. Lebensmonat zeigt sich ein typischer plateauartiger Verlauf mit Winkeln zwischen  $64$  und  $65^\circ$ , der bis ca. zum 11. Lebensmonat anhält. Bis zum 13. Lebensmonat steigen die  $\alpha$ -Mittelwerte auf  $66^\circ$ . Die weitere Reifung des Pfannendachs wird danach durch den radiologischen AC-Winkel nach Tönnis [98] beschrieben [58].

### Merke

M!

Vereinfacht für die Praxis: Die Hüfte reift in den ersten 5 Wochen sehr gut, bis zum Ende der 12. Woche gut. Anschließend verflacht die Reifungspotenz. Der Minimalwert für  $\alpha$  beträgt bei Geburt  $50^\circ$ , am Ende der 12. Woche  $60^\circ$ .

## 7.3 Sonographische Hüfttypen und ihre Feindifferenzierung

### 7.3.1 Hüfttypen

#### Typ I

Typ I entspricht einem ausgereiften Hüftgelenk (► Abb. 7.4, ► Abb. 7.5). „Ausgereift“ bedeutet, dass das Hüftgelenk am Ende der 12. Woche einen genau definierten Ossifikationsgrad der knöchernen Pfanne erreicht hat. Die knöcherne Formgebung ist gut, das Erkerareal ist meist stumpf (s. ► Abb. 7.4c), seltener eckig (s. ► Abb. 7.4b) und das knorpelige Pfannendach übergreifend. Der Knochenwinkel  $\alpha$  beträgt  $60^\circ$  oder mehr. Es gibt auch Neugeborene mit Typ I, aber spätestens am Ende des 3. Lebensmonats sollte ein Typ I erreicht sein.

Eine weitere Unterteilung kann durch Ausmessen des Knorpelwinkels  $\beta$  erfolgen:

- **Typ Ia:** Winkel  $\beta$  kleiner als  $55^\circ$  (knorpeliges Pfannendach weit über den Hüftkopf reichend),
- **Typ Ib:** Winkel  $\beta$  größer als  $55^\circ$  (relativ kurzes knorpeliges Pfannendach).

Die Unterscheidung von Typ Ia und Typ Ib hat derzeit noch keine praktische Bedeutung. Es ist eine Variation einer ausgereiften Hüfte („blond- oder schwarzhaarig“). Möglicherweise entstehen verschieden große Pfannendächer bis zum Ende des Wachstums, deren Bedeutung hinsichtlich der Präarthrose spätere Forschungsarbeiten zeigen müssen [30]. Hypothese: Final kurze Pfannen (Typ Ib?) neigen eher zu Labrumdegenerationen und Rissen, final weit übergreifende Pfannen (Typ Ia?) eher zu Impingementsyndromen.

#### Typ II

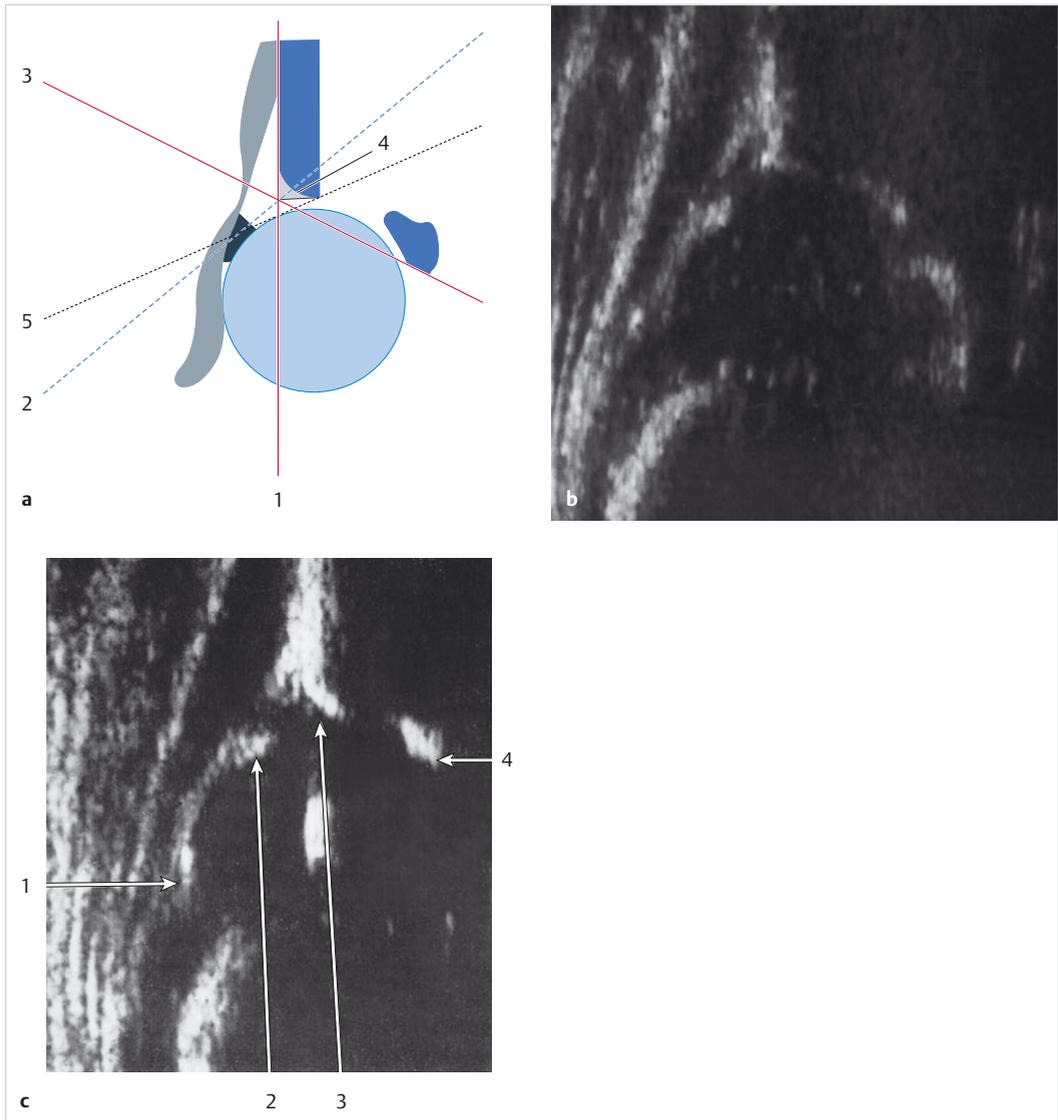
Dieser Typ beinhaltet Hüftgelenke mit verschiedenen Varianten physiologischer und pathologischer Verknöcherungsverzögerungen im Erkerbereich (► Abb. 7.6). Eine Unterteilung erfolgt in Abhängigkeit vom Alter des Säuglings (jünger bzw. älter als 12 Wochen) und vom Ausmaß der Ossifikationsverzögerung bzw. -störung.

#### Typ IIa

Ein Typ IIa liegt vor bei einem  $\alpha$ -Winkel zwischen  $50$  und  $59^\circ$  bei Kindern jünger als 12 Wochen. Dieser Hüfttyp entspricht einem physiologisch unreifen Gelenk. Solche Gelenke sehen auf den ersten Blick dysplastisch aus, sind aber ihrem Alter entsprechend akzeptabel: unreif, aber nicht „krank“ (► Abb. 7.7).

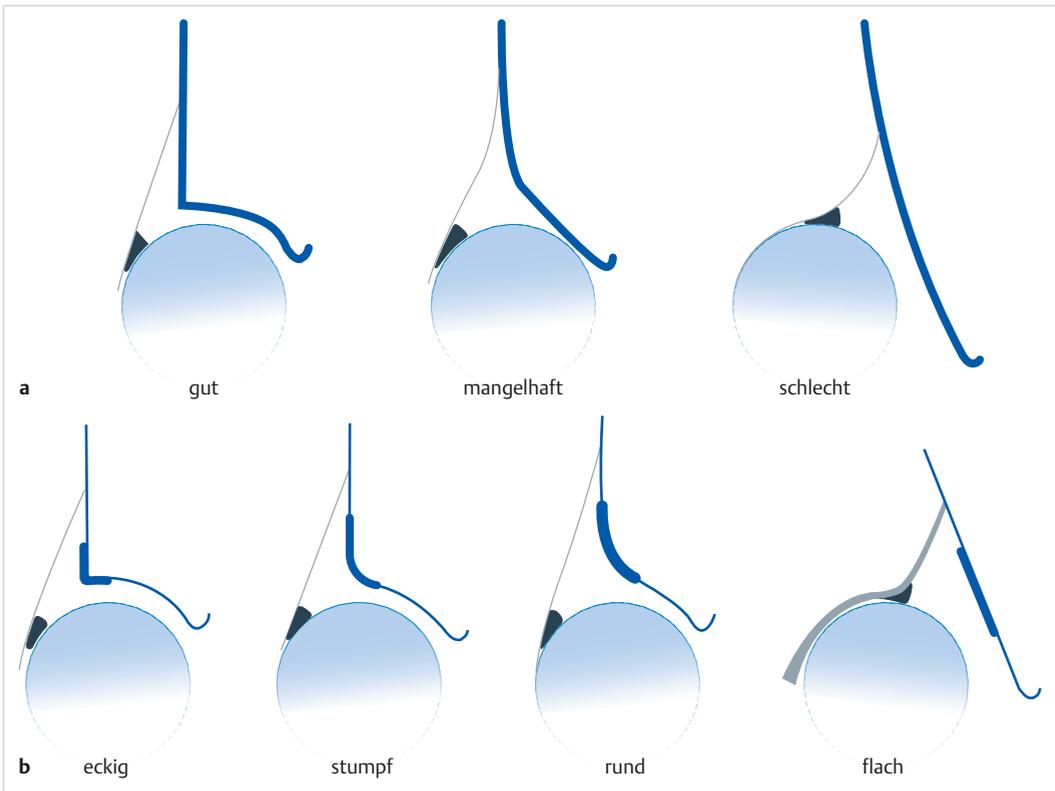
Typ-IIa-Gelenke können in den Typ IIa(+) und Typ IIa(-) unterteilt werden [35]. Mit dieser Unterteilung kann die Wachstumspotenz abgeschätzt werden. Anhand der entsprechenden Zeitleiste im Sonometer kann man erkennen, welcher Alpha-Winkel in welcher Lebenswoche mindestens erreicht sein sollte. So kann eine einsetzende Reifungsverzögerung bereits möglichst früh erkannt werden:

- Typ-IIa(-)-Hüften sind Hüftgelenke, die bereits ein Reifungsdefizit aufweisen und somit der Mindestreifung hinterherhinken.
- Typ-II(+)-Gelenke haben den Mindestreifungsstand oder mehr erreicht.



**Abb. 7.4 Hüftgelenk Typ I.**

- a** Schematische Zeichnung eines Hüftgelenks Typ I mit eckigem und stumpfem knöchernem Erkerareal.
  - 1 = Grundlinie
  - 2 = Knorpeldachlinie (Ausstelllinie) bei eckigem knöchernem Erkerareal
  - 3 = Pfannendachlinie bei eckigem Erkerareal
  - 4 = stumpfes knöchernes Erkerareal
  - 5 = Knorpeldachlinie bei stumpfem knöchernem Erkerareal
- b** Typ I mit eckigem knöchernem Erkerareal.
- c** Typ I mit stumpfem Erkerareal.
  - 1 = Umschlagfalte
  - 2 = Labrum acetabulare
  - 3 = Stumpfes Erkerareal
  - 4 = Unterrand des Os ilium



**Abb. 7.5 Hüftgelenk Typ I.** Schematische Darstellung Typ I–III.

**a** Verschiedene Formen der knöchernen Pfanne.

**b** Erkerbeschreibung.

eckig und stumpf: Typ I

rund: Typ II

flach: Typ III

## Praxistipp

Nachdem in Deutschland die dritte Vorsorgeuntersuchung, in der das generelle Hüftultraschallscreening stattfindet, in die 4.–5. Lebenswoche vorverlegt wurde, ergibt sich folgende Neuempfehlung zur Unterteilung der Säuglingshüfte in Typ IIa + und IIa–:

- **Hüftgelenk 4 Wochen alt:**
  - Winkel  $\alpha$  zwischen  $52^\circ$  und  $59^\circ$  (Typ IIa +): Kontrolle empfohlen
  - Winkel  $\alpha = 50^\circ$  oder  $51^\circ$  (Typ IIa–): therapiebedürftig
- **Hüftgelenk 6 Wochen alt:**
  - Winkel  $\alpha$  zwischen  $55^\circ$  und  $59^\circ$  (Typ IIa +): Kontrolle empfohlen
  - Winkel  $\alpha$  kleiner  $55^\circ$  (Typ IIa–): therapiebedürftig

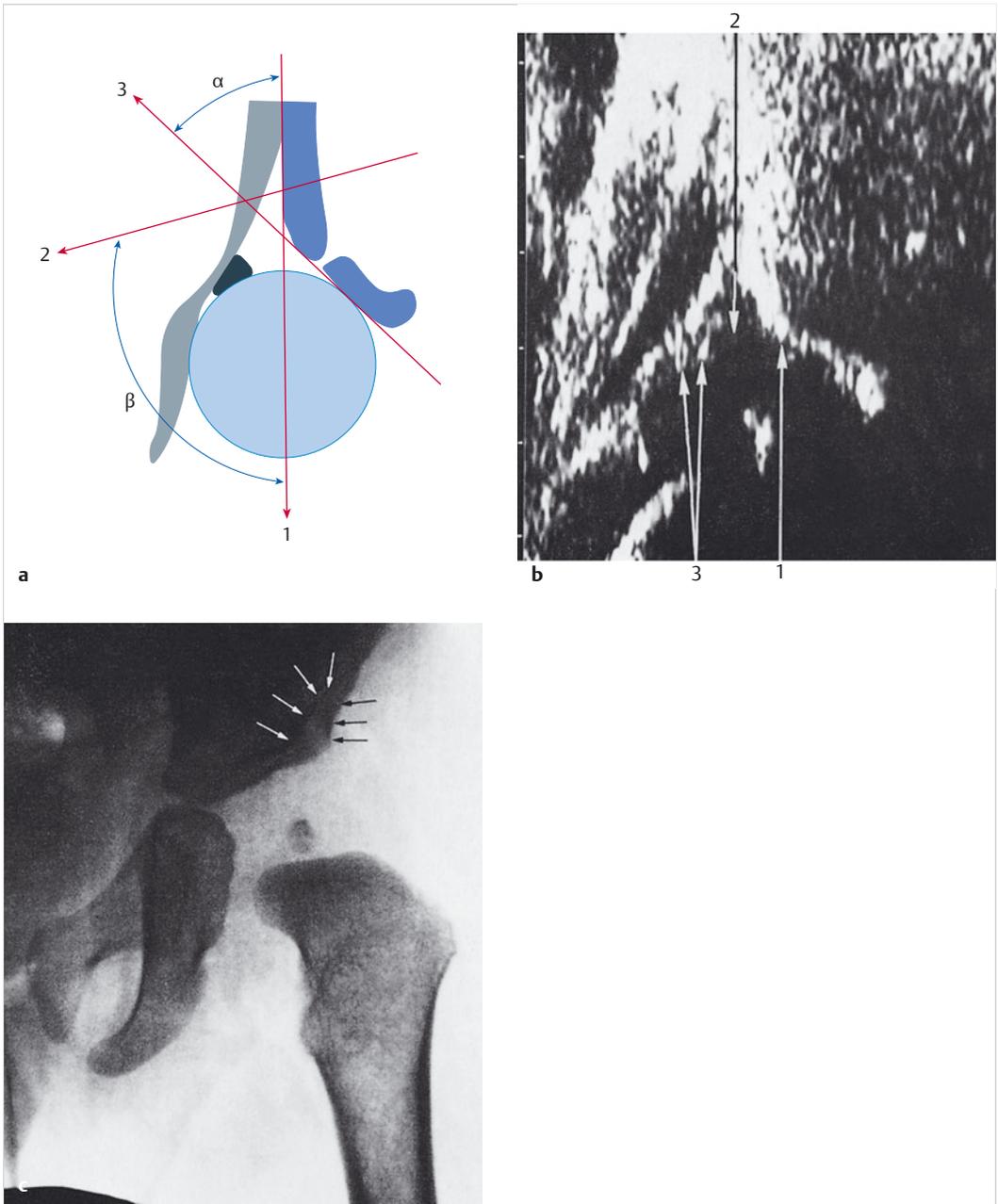
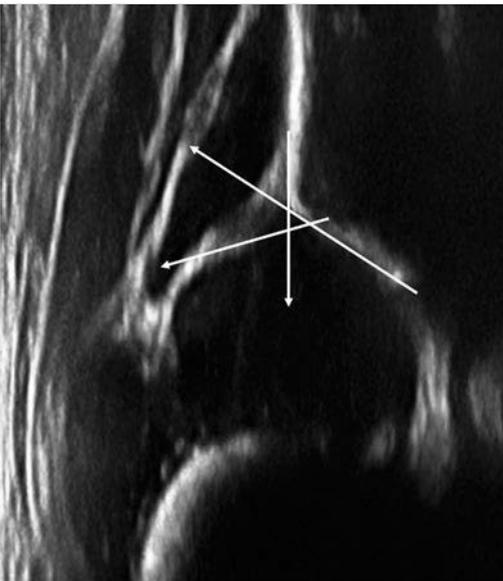


Abb. 7.6 Hüftgelenk Typ II.

◀ **Abb. 7.6 Hüftgelenk Typ II.** Anmerkung: Die Teilabbildungen **b** und **c** sind historische Bilder aus dem Jahr 1981.

- a** Schematische Zeichnung einer Hüfte Typ II.  
Die knöcherne Pfanne ist mangelhaft, das Erkerareal ist rund, das Knorpeldach übergreifend.  
 $\alpha$  = Knochenwinkel  
 $\beta$  = Knorpelwinkel  
1 = Grundlinie  
2 = Knorpeldachlinie  
3 = Pfannendachlinie
- b** Linkes Hüftgelenk, 9 Monate. Der knöcherne Erker ist rund, bei mangelhafter knöcherner Formgebung. Das Knorpeldach ist übergreifend, es handelt sich also um einen Typ II. Der Schnitt verläuft durch den knöchernen Erkerdefekt, entsprechend dem Röntgenbild in **c**.  
1 = knöcherner Erker  
2 = der Schnitt verläuft durch den knöchernen Erkerdefekt  
3 = Labrum acetabulare
- c** Hüftdysplasie links. Erkerdefekt zwischen vorderem und hinterem Pfannendachrand mit Pfeilen markiert (entspricht **b**, Nr. 2).



**Abb. 7.7 Hüftgelenk Typ IIa.** Beispiel für ein Typ-IIa-Gelenk, 4 Wochen altes Hüftgelenk. Die knöcherne Formgebung ist ausreichend, das Erkerareal ist rund, das knorpelige Pfannendach ist den Hüftkopf übergreifend. Der Winkel  $\alpha$  beträgt  $58^\circ$ , der Winkel  $\beta$   $78^\circ$ . Das Gelenk hat den Mindestreifungsstand (oder mehr) erreicht, daher Typ IIa(+).

## Typ IIb

Der  $\alpha$ -Winkel liegt auch bei diesem Typ zwischen  $50$  und  $59^\circ$ , das Hüftgelenk ist aber älter als 12 Wochen. Dieses Hüftgelenk entspricht in diesem Alter einem dysplastischen Gelenk. Die knöcherne Pfanne ist mangelhaft, das Erkerareal ist rund, das Knorpeldach aber auch den Hüftkopf übergreifend (► Abb. 7.8). Stellt sich das Erkerareal statt rund „eckig“ dar, ist dies ein Zeichen der Nachverknöcherung und prognostisch günstig zu werten.

### Cave



Typ IIa und Typ IIb unterscheiden sich nur hinsichtlich des Alters: Knöcherne Überdachungsverhältnisse, wie sie für ein Alter von 4 Wochen akzeptabel sind, sind für 4 Monate zu wenig!

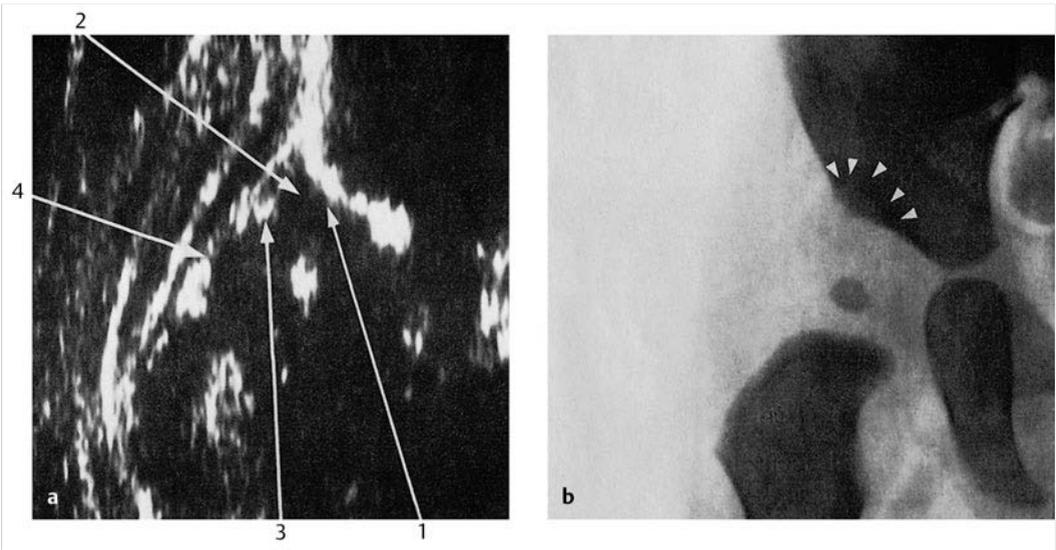
7

## Typ IIc

Der Typ IIc entspricht einer „kritischen Hüfte“ („Critical Range“) bzw. einer „Hüfte im Gefährdungsbereich“ (Gefahr der Dezentrierung = „schwere Dysplasie“), und zwar in jedem Alter (► Abb. 7.9). Die Formgebung ist hochgradig mangelhaft, das Erkerareal ist rund bis flach, das Knorpeldach ist noch übergreifend. Der Knochenwinkel  $\alpha$  beträgt  $43$ – $49^\circ$  (Typ-IIc-Bereich), der Knorpelwinkel  $\beta$  ist kleiner als  $77^\circ$ . Zur Unterscheidung von einer Typ-D-Hüfte ist eine Messung der Winkel unbedingt notwendig.

## Typ D

Bei diesem Typ ist das Hüftgelenk „am Dezentrieren“ (► Abb. 7.10). Der Knochenwinkel  $\alpha$  beträgt wie bei der Typ-IIc-Hüfte  $43$ – $49^\circ$ , der  $\beta$ -Winkel ist aber größer als  $77^\circ$ . Der Hüfttyp D ist das erste Stadium einer Dezentrierung. Er darf nicht als „Typ IIc“ bezeichnet werden, da alle Typ-II-Gelenke zentrierte Hüftgelenke sind, während der Hüfttyp D das erste Stadium eines dezentrierten Gelenks ist. Daher sind Hüftgelenke vom Typ D von Haus aus instabil und brauchen nicht zusätzlich einem Stresstest unterzogen zu werden (S.98).



**Abb. 7.8 Hüftgelenk Typ IIb.**

**a** Drei Monate altes Gelenk. Die knöcherne Formgebung ist mangelhaft, das Erkerareal ist rund, das knorpelige Pfannendach ist den Hüftkopf übergreifend. Anmerkung: Das Bild stammt aus dem Jahre 1987 mit dem damaligen Präzisionsstand.

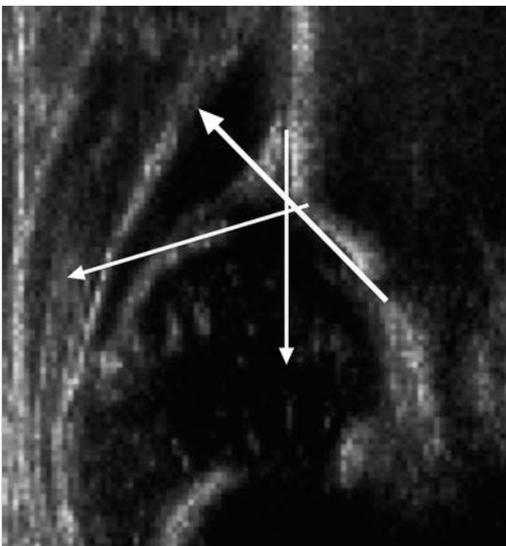
1 = knöcherner Erker

2 = knorpeliges Pfannendach

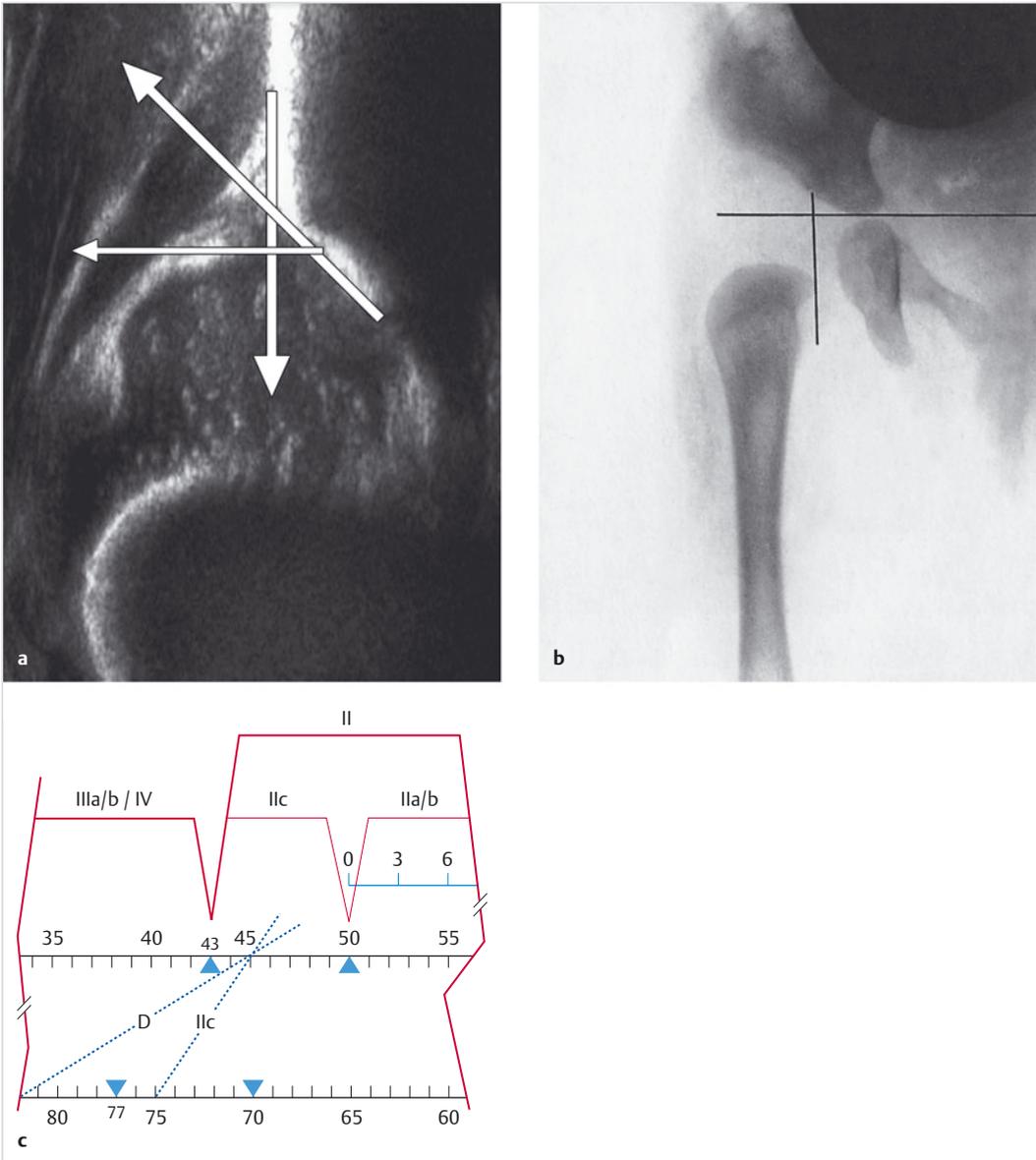
3 = Labrum acetabulare

4 = Gelenkkapsel

**b** Röntgenaufnahme korrespondierend mit **a**. Es besteht ein schwerer Erkerdefekt. Es ist nur der hintere Pfannenerker gut ausgebildet. Der Erkerdefekt ist mit Pfeilspitzen markiert.



**Abb. 7.9 Hüftgelenk Typ IIc. Neugeborenenhüftgelenk.** Die knöcherne Formgebung ist hochgradig mangelhaft, das knöcherne Erkerareal rund bis flach, das knorpelige Pfannendach noch übergreifend. Der Winkel  $\alpha$  beträgt  $44^\circ$ , der Winkel  $\beta$   $75^\circ$ . Es handelt sich deshalb um einen Typ IIc.



**Abb. 7.10 Hüftgelenk Typ D.**

- a** Vier Wochen altes Hüftgelenk. Die knöcherne Formgebung ist hochgradig mangelhaft, das knöcherne Erkerareal ist rund bis flach, das knorpelige Pfannendach ist verdrängt. Der Winkel  $\alpha$  beträgt  $46^\circ$ , der Winkel  $\beta$   $90^\circ$ . Es liegt also ein Hüfttyp D vor.
- b** Röntgenbild zu **a** mit beginnender „Subluxation“.
- c** Unterscheidung von Typ IIc und Typ D im Sonometer. Der Winkel  $\alpha$  ist bei beiden Typen im Typ-IIc-Bereich. Ist der Winkel  $\beta$  kleiner als  $77^\circ$ , handelt es sich um einen Typ IIc, ist er dagegen größergleich  $77^\circ$ , liegt ein Typ D vor.



**Praxistipp**

**Stresstest (Messung der Instabilität)**

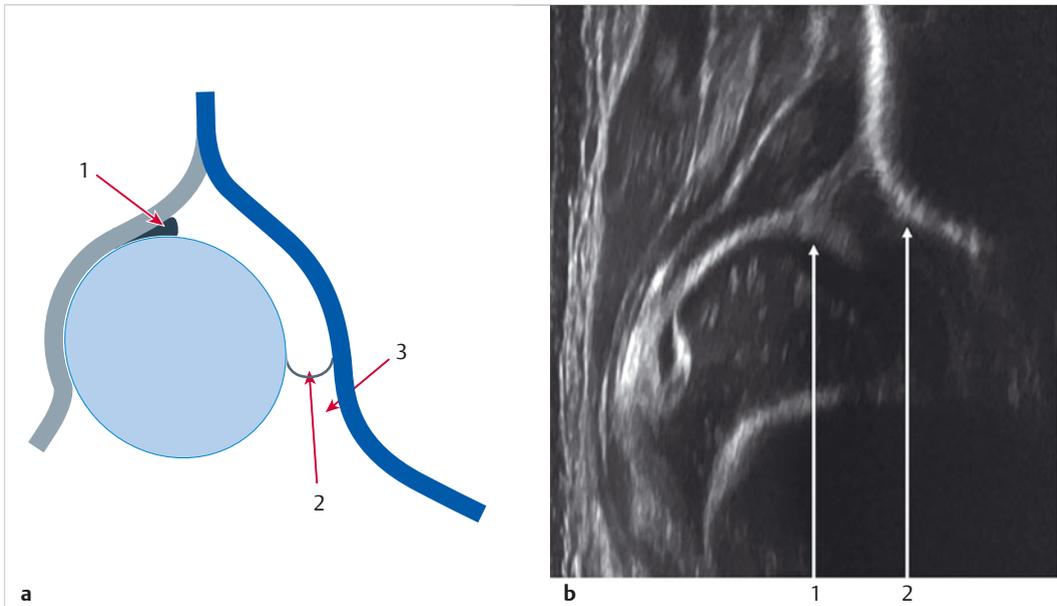
Lässt sich eine Typ-IIc-Hüfte im sonographischen Stresstest in eine Typ-D-Hüfte überführen, wobei das knorpelige Pfannendach mit dem Labrum acetabulare durch Druck nach kranial verdrängt und der Winkel  $\beta$  dadurch größer als  $77^\circ$  wird, wird diese Hüfte als „Typ IIc instabil“ bezeichnet. Gelingt dies nicht (Winkel  $\beta$  bleibt kleiner als  $77^\circ$ ), spricht man von „Typ IIc stabil“.

**Typ III**

Bedingt durch kaudokraniale Scherkräfte bei schlechtem Knochendach, wird das knorpelige Pfannendach in typischer Weise durch den nach kranial drängenden, luxierenden Hüftkopf deformiert. Der Hüftkopf ist bei Typ III dezentriert. Der Großteil des Knorpeldachs wird nach kranial verdrängt, ein kleinerer Teil wird nach kaudal in Richtung der Urfpanne gepresst. Der nach unten gepresste Knorpelwulst trennt die Urfpanne von der durch Druck entstandenen Sekundärpfanne und wurde von Ortolani als „Neolimbus“ bezeichnet.

**Typ IIIa**

Bei diesem Typ weist der Pfannendachknorpel keine Strukturstörungen auf. Es zeigt sich der typische, sonographisch echofreie Hyalinknorpel des Pfannendachs (► Abb. 7.11).



**Abb. 7.11 Hüftgelenk Typ IIIa.**

**a** Schematische Zeichnung. Dezentrierung Typ III.

- 1 = Labrum
- 2 = nach kaudal gepresster Knorpeldachanteil
- 3 = Urfpanne

**b** Acht Wochen altes Hüftgelenk. Die knöcherne Formgebung ist schlecht, das Erkerareal ist flach, das knorpelige Pfannendach ist nach kranial verdrängt und echoarm. Der Befund wird einem Hüfttyp IIIa zugeordnet. Achtung: Der Unterrand des Os ilium ist nicht mehr sicher darstellbar, weil der Hüftkopf bereits die Standardebene verlassen hat.

- 1 = Labrum
- 2 = knöcherner Erker

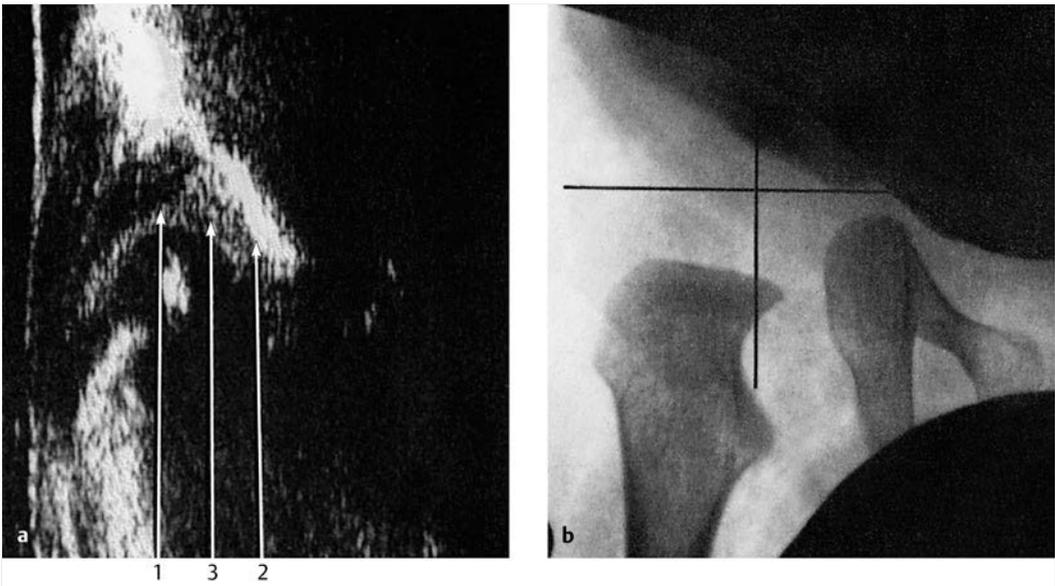


Abb. 7.12 Hüftgelenk Typ IIIb.

- a** Sonogramm der rechten Hüfte, 6 Monate alt, mit deutlicher Echoverdichtung des knorpeligen Pfannendachs. Die knöcherne Formgebung ist schlecht, das Erkerareal flach, das knorpelige Pfannendach echogen und nach kranial verdrängt. Der Unterrand des Os ilium liegt außerhalb der Standardebene und ist nicht sichtbar. Anmerkung: Das Sonogramm stammt aus dem Jahre 1985!  
 1 = Labrum acetabulare  
 2 = knöcherner Erker  
 3 = knorpeliges Pfannendach
- b** Röntgenbild zu a: Diagnose Luxation Grad 2 nach Tönnis.

### Typ IIIb

Bei Typ IIIb zeigt der Pfannendachknorpel Strukturstörungen, die sich in einer Echogenität des Pfannendachknorpels äußern (► Abb. 7.12). Ursachen sind Druck- und Scherkräfte des dezentrierten Hüftkopfs auf das hyaline Knorpeldach, die schließlich zu einer faserknorpeligen Degeneration des verdrängten Pfannendachknorpels führen (s. ► Abb. 3.43). Durch das frühe Screening ist Typ IIIb so gut wie verschwunden.

Gering dezentrierte Typ-III-Gelenke sind manchmal gerade noch in der Standardebene darzustellen. In diesen Fällen können sie auch ausgemessen werden: Der  $\alpha$ -Winkel ist kleiner als  $43^\circ$ . Ist die Dezentrierung höheren Grades, verlässt der Hüftkopf meist die Standardebene, sodass diese Gelenke nicht mehr gemessen werden dürfen. Sie dürfen sehr wohl aber beurteilt werden, da die Diagnose durch die Verdrängungsrichtung des knorpeligen Pfannendachs (Unterscheidung Typ III von Typ IV) morphologisch erfolgt.

### Merke

Das besondere morphologische Kennzeichen von Typ-III-Gelenken ist, dass der Großteil des Pfannendachknorpels nach kranial verschoben ist und somit das Perichondrium nach kranial zieht.

### Typ IV

Der Hüftkopf ist bei Typ IV dezentriert. Das gesamte knorpelige Pfannendach ist in mediokaudaler Richtung zur Urfanne hinuntergedrückt (► Abb. 7.13). Über dem Hüftkopf ist kein Knorpeldach mehr sichtbar. Das bedeutet, dass der Weg des Hüftkopfs zurück in die Pfanne durch den verdrängten Knorpel erheblich behindert ist. Die Prognose eines Typ-IV-Gelenks ist deutlich schlechter als die eines Typ-III-Gelenks.

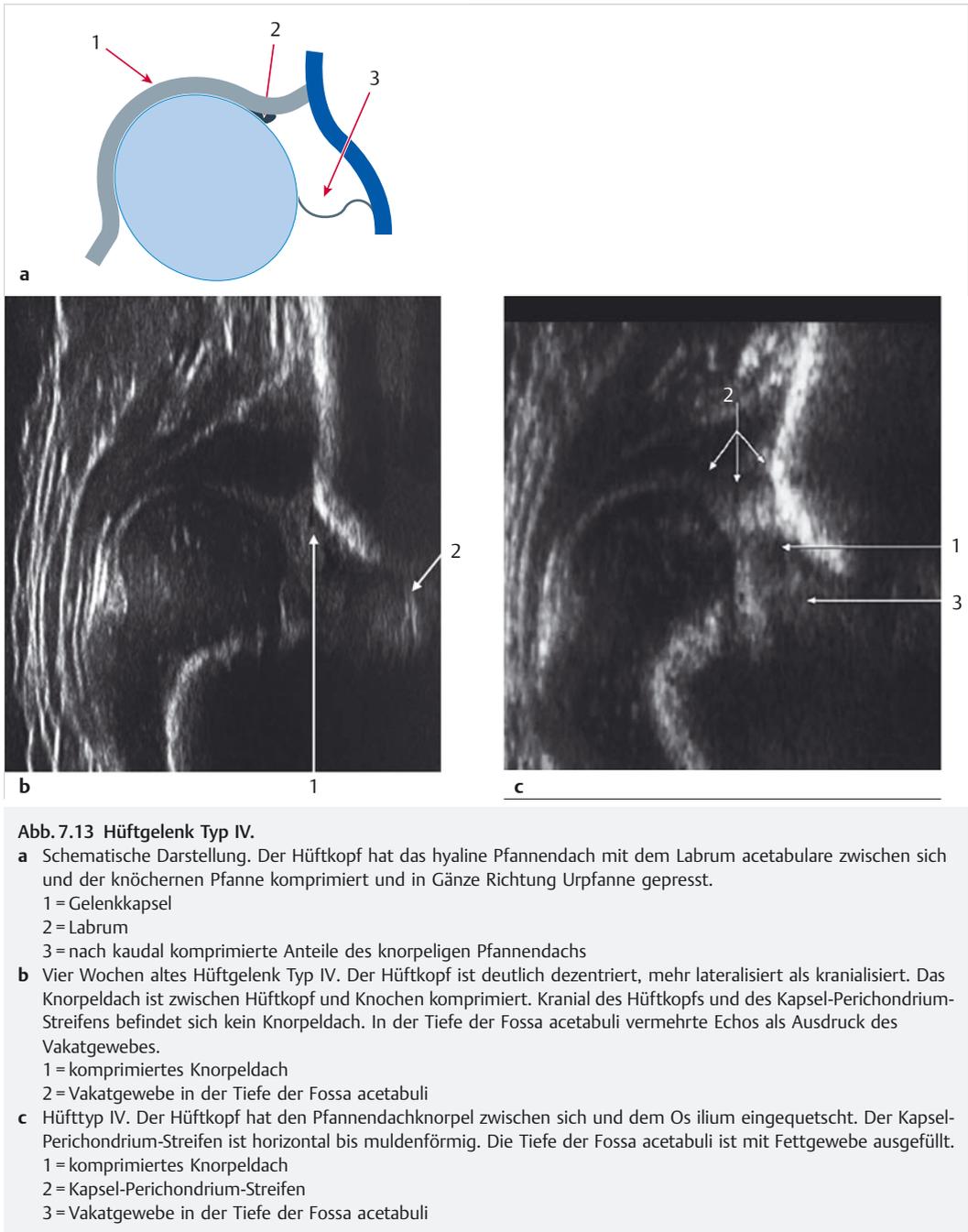
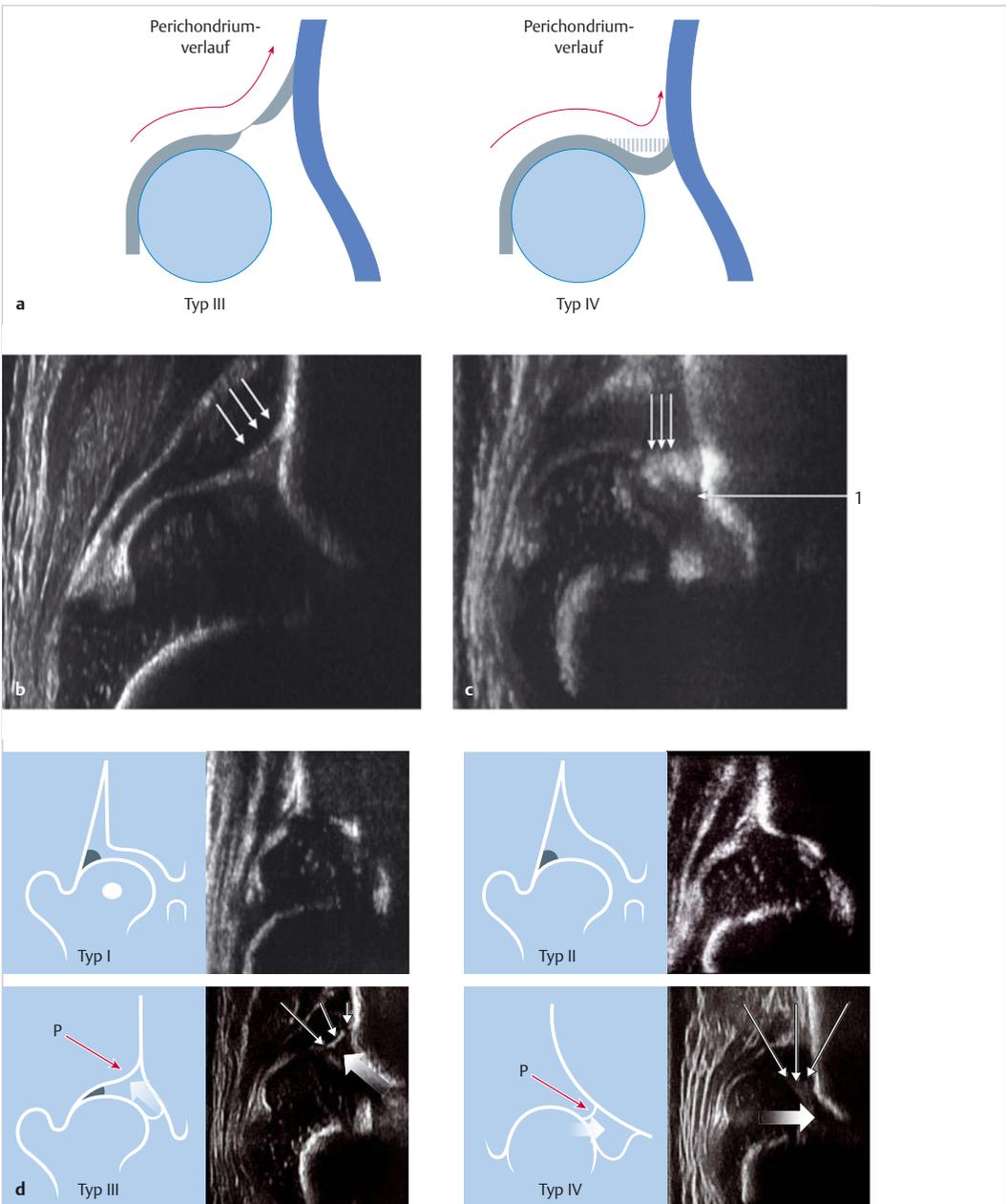


Abb. 7.13 Hüftgelenk Typ IV.

- a Schematische Darstellung. Der Hüftkopf hat das hyaline Pfannendach mit dem Labrum acetabulare zwischen sich und der knöchernen Pfanne komprimiert und in Gänze Richtung Urpfanne gepresst.
  - 1 = Gelenkkapsel
  - 2 = Labrum
  - 3 = nach kaudal komprimierte Anteile des knorpeligen Pfannendachs
- b Vier Wochen altes Hüftgelenk Typ IV. Der Hüftkopf ist deutlich dezentriert, mehr lateralisiert als kranialisiert. Das Knorpeldach ist zwischen Hüftkopf und Knochen komprimiert. Kranial des Hüftkopfs und des Kapsel-Perichondrium-Streifens befindet sich kein Knorpeldach. In der Tiefe der Fossa acetabuli vermehrte Echos als Ausdruck des Vakutgewebes.
  - 1 = komprimiertes Knorpeldach
  - 2 = Vakutgewebe in der Tiefe der Fossa acetabuli
- c Hüfttyp IV. Der Hüftkopf hat den Pfannendachknorpel zwischen sich und dem Os ilium eingequetscht. Der Kapsel-Perichondrium-Streifen ist horizontal bis muldenförmig. Die Tiefe der Fossa acetabuli ist mit Fettgewebe ausgefüllt.
  - 1 = komprimiertes Knorpeldach
  - 2 = Kapsel-Perichondrium-Streifen
  - 3 = Vakutgewebe in der Tiefe der Fossa acetabuli



**Abb. 7.14 Unterscheidung von Typ-III- und Typ-IV-Gelenken.**

**a** Unterscheidung von Typ-III- (b) und Typ-IV-Gelenken (c) nach Richtung und Verlauf des Perichondriums am Pfannendachknorpel.

**b** Unterscheidung von Typ-III- (b) und Typ-IV-Gelenken (c): Hüfttyp III mit nach kranial verdrängtem Pfannendachknorpel, sichtbar an dem nach kranial ziehenden Perichondrium (Pfeile).

**c** Hüfttyp IV mit nach kaudal verdrängtem Pfannendachknorpel und dem muldenförmigen Perichondrium-Streifen (Pfeile).

1 = Pfannendachknorpel

**d** Die 4 Hüfttypen im Überblick. Der dicke Pfeil markiert den deformierten Pfannendachknorpel. Die dünnen Pfeile kennzeichnen den Perichondriumverlauf. P = Perichondrium

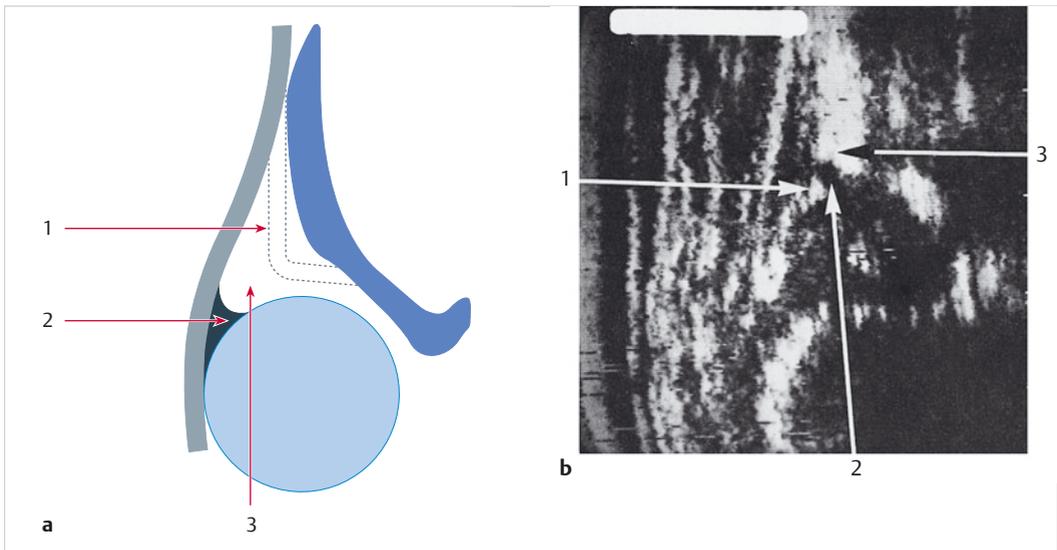
## Unterscheidung Typ-III-/ Typ-IV-Gelenke

Das Labrum ist niemals „eingeschlagen“, lediglich die Basis ist nach unten gedrückt. Es ist niemals das Repositionshindernis. Das Repositionshindernis ist der mehr (Typ IV) oder weniger (Typ III) nach kaudal gepresste Pfannendachknorpel.

### Praxistipp

Methodisch lassen sich Typ-III- von Typ-IV-Gelenken unter Beachtung des Perichondriumverlaufs differenzieren (► Abb. 7.14): Da das Knorpeldach echoarm bzw. echofrei ist, kann es nur durch umgebende Strukturen eingegrenzt werden. Das Perichondrium ist am Knorpeldach fixiert und ist der Indikator dafür, wo sich das hyalinknorpelig präformierte Pfannendach befindet – kranial oder kaudal? Die Stellung des Labrums ist dabei irrelevant. Zieht das Perichondrium nach kranial, so muss noch Knorpel über dem Hüftkopf liegen und es handelt sich um Typ III. Zieht es horizontal zur knöchernen Pfanne oder muldenförmig und dann erst ansteigend zum knöchernen Pfannendach, so liegt ein Typ-IV-Gelenk vor.

7



**Abb. 7.15 Nachverknöcherung.**

**a** Schematische Darstellung.

1 = von proximal nach distal zunehmende sonographische Echogenität

2 = Labrum acetabulare

3 = noch nicht verknöchertes knorpeliges Pfannendach

**b** Historisches Compoundbild aus dem Jahre 1982. Ausgereiftes Hüftgelenk Typ I, gut ausgebildeter eckiger Knochenerker, das Knorpeldach übergreifend.

1 = Labrum acetabulare

2 = weitgehend ossifiziertes Knorpeldach

3 = Os ilium mit Erkerareal

Typ-III- und Typ-IV-Gelenke sind definitionsgemäß dezentrierte Gelenke. Der Begriff „Subluxation“ (ähnlich wie „ein bisschen schwanger“) ist ein klinischer Begriff und kein Spiegelbild der Pathoanatomie, er darf in der sonographischen Typologie deshalb nicht verwendet werden.

### 7.3.2 Unterscheidung zwischen Strukturstörung und Nachverknöcherung

Die physiologische Nachverknöcherung der Pfanne kann ähnliche Reflexe hervorrufen wie die pathologische Strukturstörung. Nachverknöcherungen finden sich bei zentrierten Gelenken (► Abb. 7.15) und führen zu zunehmend besseren Erkerstrukturen, Strukturstörungen gibt es dagegen nur bei dezentrierten (Typ-III- und Typ-IV-)Gelenken.

#### Merke



- **Nachverknöcherung:** echogenes Pfannendach bei zentrierten Hüften
- **Strukturstörung:** echogenes Pfannendach bei dezentrierten Hüften

## 7.4 Zusammenfassung



### Fazit

- **Hüfttypen:**
  - *Typ Ia/b:* Es handelt sich um Variationen eines reifen Gelenks (wie „blond“ und „schwarzhaarig“). Der Begriff „gesund“ sollte für Typ-I-Gelenke nicht verwendet werden, „matur“ oder „reif“ ist korrekt. „Gesund“ ist auch Typ IIa(+)
  - *Typ IIa/b:* Der Unterschied ist das Alter: Was für 4 Wochen normal ist, ist für 4 Monate zu wenig Pfannenüberdachung. Typ IIa wird weiter unterschieden in physiologisch unreife, aber altersentsprechende Gelenke (Typ IIa+) und Gelenke, die den Minimalreifezustand nicht erreicht haben (Typ IIa-; Gelenke vor dem 3. Lebensmonat).
  - *Typ IIc:* Es liegt eine „schwere Dysplasie“ vor und es besteht die Gefahr der Dezentrierung. In jedem Alter ist eine sofortige Behandlung erforderlich.
  - *Typ D:* Dies ist das erste Stadium einer Dezentrierung.
  - *Typ III/IV:* Bei diesen Typen liegen dezentrierte Gelenke mit unterschiedlich deformiertem Knorpeldach vor (nach kranial bzw. nach kaudal verdrängt). Die sonographische Unterscheidung von Typ III und Typ IV erfolgt anhand des Perichondriumverlaufs, nicht durch die Lage des Labrums!
- **Regeln für die Messung:**
  - Gemessen werden dürfen nur Sonogramme in der Standardebene.
  - Beurteilt werden dürfen aber auch Gelenke, die sich außerhalb der Standardebene befinden, wenn es sich um dezentrierte Gelenke handelt (daher immer Checkliste I vor Checkliste II).
  - Ein dezentriertes Gelenk darf gemessen werden, wenn es sich noch in der Standardebene befindet.
  - Ein dezentriertes Gelenk muss nicht gemessen werden, wenn die Typisierung anhand der Knorpelverdrängung bereits festgelegt ist.