

Reinhard Schumacher:

## Röntgenuntersuchungen von Feten

Die Sonographie ist eine Routinemethode bei der Schwangerschaftsüberwachung. Mit ihrer Hilfe werden viele Erkrankungen, die den weiteren Schwangerschaftsverlauf gefährden, ebenso erkannt wie Störungen in der Fetalentwicklung bzw. Fehlbildungen mit der Folge, daß die Eltern und Ärzte mit der Frage eines eventuellen Schwangerschaftsabbruches konfrontiert sind. Diese Entscheidung wird idealerweise auf der Basis einer sicheren Diagnose diskutiert und getroffen.

Hier ergeben sich jedoch Schwierigkeiten, da auch unter besten Voraussetzungen eine Fehlerquote von mindestens 35 % besteht, was in der Konsequenz heißt, daß eine Reihe von Schwangerschaftsabbrüchen allein auf der Basis eines Verdachts vorgenommen werden. Deshalb besteht die Verpflichtung, postnatal diese Diagnose zu verifizieren. Dabei ist die Röntgenaufnahme eine einfache, effektive und kostengünstige Methode, die Diagnose zu stellen bzw. die Differentialdiagnosen soweit einzuengen, um an die sich anschließenden biochemischen, molekulargenetischen und Pathologieuntersuchungen spezielle Fragen zu stellen.

Denn eine spezifische Diagnose ist aus verschiedenen Gründen anzustreben: Sie erlaubt eine Qualitätskontrolle der Sonographie. Sie stellt die klinische Grundlage für weitere Forschungen dar und sie ist nötig

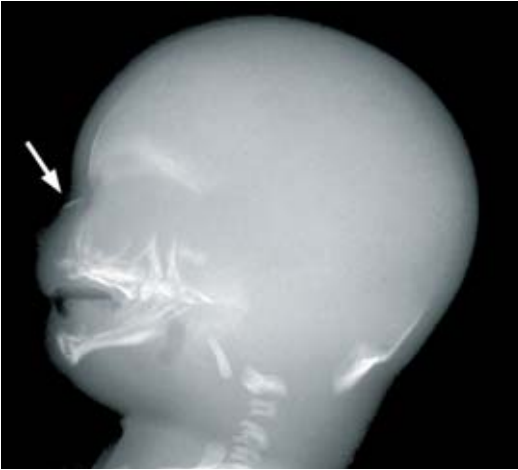
für eine angemessene Beratung der Eltern. Eltern, die einen Schwangerschaftsabbruch erlebt haben, haben ein Recht darauf, alle Fakten zu wissen einschließlich der Kenntnis über ein eventuell bestehendes Wiederholungsrisiko.



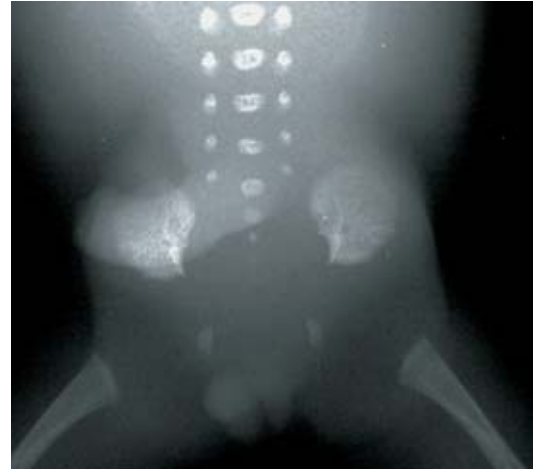
■ *Abb. 1: Fet der 9.-10. Schwangerschaftswoche, Gesamtaufnahme in Originalgröße. Femurlänge 2 mm. Meilenstein: Die Clavikeln sind ossifiziert. Das Achsenskelett zeigt noch keine Verkalkung. Zarte Verkalkung des Gesichtsschädels und der Orbitadächer. Ossifikationskerne erkennbar in den langen Röhrenknochen.*



■ *Abb. 2: Fet der 13. SSW, Gesamtaufnahme in Originalgröße. Femurlänge 11 mm (Normalbereich: 10 – 15 mm entsprechend der 5er und 95er Perzentile) Meilenstein: Die Ossifikation der Wirbelbögen reicht jetzt bis zum Os sacrum. Die Clavikeln haben ihre typische S-Form. Dieser Fet hat nur 11 Rippenpaare.*



■ *Abb. 3: Fet der 14. SSW, Ausschnitt mit dem Meilenstein: Das Os nasale ist ossifiziert (Pfeil). Gleichzeitig sind in diesem Reifestadium die kleinen Keilbeinflügel retroorbital klarer erkennbar.*



■ *Abb. 4: Fet der 17. SSW Ausschnitt mit dem Meilenstein: Das Os ischium ist bei über 95% der Feten ossifiziert. Weitere Befunde in diesem Alter: Femurlänge 23 mm (Normbereich 18 – 27 mm) Die Mittelphalanx des 5. Fingers erscheint und im Seitbild ist die proximale Ulnametaphyse leicht gebogen.*



■ *Abb. 5: Fet der 20. SSW, Ausschnitt mit Meilenstein: Die Spitzen der Incisivi sind regelmäßig erkennbar (Pfeile) Weitere Befunde in diesem Alter: Femurlänge 31 mm ( Normbereich 26 – 36 mm)Die Ossifikation der Wirbelkörper C2 bis S4 ist komplett; der obere Bogengang ist ebenfalls im Os petrosus ist verkalkt. Die Gelenkfläche der Ulna im Humeroulnargelenk wird konkav.*

Das Röntgenbild gibt Auskunft über drei Aspekte der Fetalentwicklung: Die Beurteilung der Skelettreifung; 2. die radiologische Differentialdiagnose von Defekten ein-

zelner Skelettabschnitte oder -teile sowie 3. das Erkennen von Osteochondrodysplasien. aufgrund von spezifischen Mustern der Skelettveränderungen der meisten frühmanifesten letalen und nicht-letalen Erkrankungen dieser Gruppe.

Die fetale Skelettreifung ver-

läuft in einer zeitlich geordneten Reihenfolge und weist dabei immer besondere Konstellationen der Ossifikation (Muster) auf. Als Beispiele sind in Abb. 1 und 2 Ganzkör-

peraufnahmen von Feten in 2 Entwicklungsstadien dargestellt. Sie bei der Bestimmung der Skelettreifung allein auf die in der Bildgebung gut eingeführte Femurlänge zu stützen, was in den meisten Fällen wohl ausreicht, würde in Fällen einer Entwicklungsretardierung ein zu geringes Alter ergeben. Aus dem erkennbaren Ossifikationsmuster läßt sich auch unter Berücksichtigung der individuellen Variationsbreite der Skelettreifung bei jedem Feten eine Altersbestimmung mit einer Schwankungsbreite von +/- 1 Woche erzielen. Es ist zu beobachten, daß zu bestimmten Zeitpunkten der Schwangerschaft Ossifikationskerne erstmals radiologisch erkennbar werden. Diese können als Meilensteine eines bestimmten Reifestadiums gewertet werden. Im Idealzustand stimmen das alters-



■ *Abb. 6: Fet der 23. SSW Ausschnitt mit Meilenstein: Ossifikation der Sternalkerne. Weitere Befunde in diesem Alter: Femurlänge 39 mm (Normbereich 34 – 44 mm) Der Calcaneus ist bei ca 50% der Feten ossifiziert.*

muster und das anhand der Femurlänge bestimmte Alter überein. (Beispiele für sog. Meilensteine geben Abb. 3 – 6 mit sequentieller Erkennbarkeit von Os nasale, Os ischium, Spitzen der Incisivi und Sternalkerne). Ein Abweichen von Diaphysenlänge und Ossifikationsmuster weist auf eine Entwicklungsstörung hin, z. B. eine Femurlänge von unter 15 mm bei einem Feten der 16. Schwangerschaftswoche (Normbereich 15 – 24 mm) ist eine Hinweis auf eine intrauterine Wachstumsstörung. Andererseits sind deutlich inkongruente Ossifikationsmuster Hinweis auf eher „regionale“ Reifungsstörungen z. B. zwischen Extremitäten- und Achsen skelett. Zur Einengung bzw. Lösung der Differentialdiagnose einzelner skelettärer Defekte/Befunde



■ *Abb. 7: Fet der 22. SSW mit gebogenen Femora, einem relativ unspezifischen Röntgenbefund. Die metaphysären Ossifikationsdefekte, die segmental fehlende Ossifikation von Wirbelkörpern und die Erhöhte Dichte des Skeletts bei unzureichender Ossifikation der Kalotte beweisen eindeutig die (letale) infantile Form der Hypophosphatasie.*

ist zumindest ein weiterer radiologischer Befund zusätzlich zum Hauptbefund erforderlich. So ist z.B. die Kombination einer Extremitätenamputation und Anencephalie diagnostisch für eine Amnionbandsequenz, während ein radiologischer Einzelbefund oft nur zu einer unspezifischen Differentialdiagnose führt. (Abb. 7 u.8)



■ *Abb. 8: Beispiel eines Feten der 18. SSW mit coronaren Spalten der Thorakal- und Lumbalwirbelkörper bei Trisomie 21. Diese Art von Spalten bei ansonsten unauffälligem übrigen Skelett können häufig bei Chromosomenaberrationen beobachtet werden (Trisomie 13, 18, 21, Triploidie)*

Literatur in: Schumacher R., Seaver LH, Spranger J (2004) Fetal Radiology 198 S. Springer Heidelberg

kind&radiologie dankt dem Springer-Verlag für die Freigabe der Bilder.

► Prof. Dr. med. Reinhard Schumacher  
 Universitäts-Kinderklinik  
 Kinderradiologie  
 Langenbeckstraße 1  
 D - 55131 MAINZ