

FRAKTURSONOGRAFIE IN DER PÄDIATRIE

David Samuel Troxler



David Samuel Troxler

<https://doi.org/10.35190/Paediatria.d.2023.2.2>

Die Fraktursonografie ist in der Pädiatrie zum Beispiel zur Diagnose von Schädelfrakturen bereits seit längerem etablierter Behandlungsstandard. Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Ausbildung und Geräten durch das Aufkommen von Point-of-Care Ultraschall (POCUS) werden diverse weitere Anwendungen etabliert.

Technik

Treffen die Schallwellen orthogonal (senkrecht) auf eine Knochenoberfläche, so findet eine Totalreflexion statt wodurch die Knochenoberfläche als hyperechogene (helle) Linie sehr gut sichtbar wird. Das Innere des Knochens ist bei der Fraktursonografie jedoch nicht sichtbar.



Abbildung 1a und b. Zeigen ein Vergleich zwischen einem konventionellen Röntgenbild des Handgelenks mit dorsaler distaler Radiuswulstfraktur (a) und zwei zusammengeführten Ultraschallbildern von dorsal und volar (b).

Um eine möglichst hohe Auflösung der oberflächennahen Knochen zu erreichen, werden hochfrequente **Linearschallköpfe** verwendet. Zudem ist gerade bei Frakturverdacht auf eine ausgiebige Gelvorlaufstrecke zu achten, um keinen Druck auf die verletzte Stelle auszuüben.

Der wichtigste **Vorteil** der Fraktursonografie neben der Reduktion ionisierender Strahlung ist der Zeitgewinn durch die Untersuchung am Patientenbett direkt während der Erstkonsultation. Zudem ist die Untersuchung auch tendenziell weniger schmerzhaft als das konventionelle Röntgen, da die verletzte Extremität in Schonhaltung mit dem Schallkopf umfahren werden kann und das Gel kühlend und schmerzlindernd wirkt.

Bei einer weichen Beule am **Schädel** gilt es eine unterliegende Schädelfraktur auszuschliessen. Die Ultraschalluntersuchung ist hier sensitiver als das, nicht mehr empfohlene, konventionelle Röntgenbild. Wichtig ist es, insbesondere die Ränder des Hämatoms abzusuchen da sich die Fraktur meist dort befindet. Das gesamte Areal sollte in zwei senkrecht zueinanderstehenden Ebenen durchmustert werden. Eine Heraus-

forderung kann die Abgrenzung offener Suturen von Frakturen sein, wobei Suturen seitensymmetrisch verlaufen und jeweils in einem Foramen enden.

Sternum und Rippen werden, wie lange Röhrenknochen, primär longitudinal untersucht. Auch hier empfiehlt es sich, auffällige Befunde in einer zweiten, schrägen Ebene zu bestätigen. Unkomplizierte Sternum-Frakturen können auch ohne direktes Trauma am Thorax entstehen und werden wohl häufig übersehen⁽¹⁾. Stabile, undislozierte Frakturen ohne Anzeichen einer Herz- oder Lungenbeteiligung brauchen keine spezifische Nachsorge.

Die PatientInnen sind jedoch oft froh über die klare Diagnose und entsprechende Aufklärung bezüglich Sportrestriktion⁽²⁾.

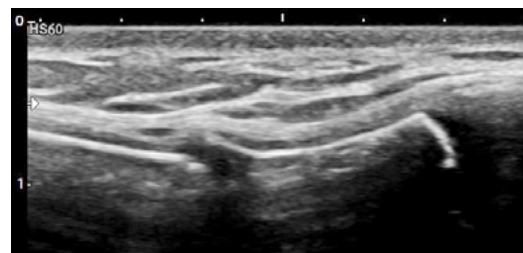


Abbildung 2. Zeigt eine Fraktur distal des Manubrium sterni eines 14-jährigen Jungen.

Aktuell besondere Aufmerksamkeit geniesst die Untersuchung des **distalen Vorderarms**. In einer Forschungsstudie am UKBB zu Fraktur Ultraschall am Kind (FRUSKI)⁽³⁾ konnte gezeigt werden, dass bereits ein einstündiges Training ausreicht, um Frakturen der oberen Extremität sonographisch genauso zuverlässig auszuschliessen wie mittels Röntgen. Eine weitere Studie zusammen mit dem Inselspital Bern, den Kantonsspitalern Freiburg und Luzern sowie dem HUG und der Clinique de la Tour in Genf fokussiert nun auf das Handgelenk (Fruski-Wrist) und untersucht, ob die Einteilung in stabile und potenziell instabile Frakturen des distalen Unterarms per Ultraschall auch zuverlässig möglich ist. Resultate sind 2024 zu erwarten. In der Zwischenzeit ist bei Verdacht auf Fraktur eine Kontrolle mittels konventionellem Röntgen empfohlen.

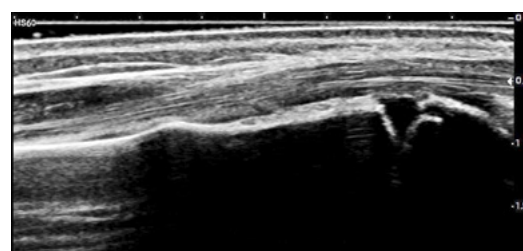


Abbildung 3. Zeigt eine distale dorsale Radiuswulstfraktur

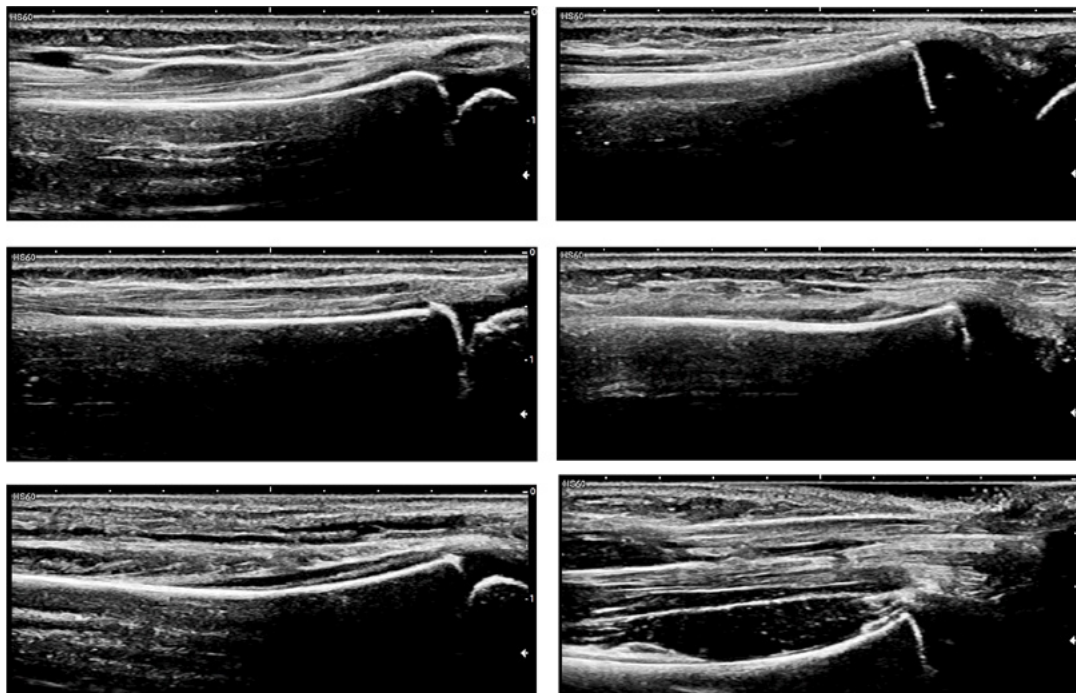


Abbildung 4. Zeigt die standardisierten Bilder einer Untersuchung des distalen Unterarms. Links die radialen, rechts die ulnaren Bilder. Von oben nach unten jeweils dorsal, lateral und volar. In diesem Beispiel ohne Fraktur.

Der Untersuchungsgang am distalen Unterarm ist standardisiert auf sechs Ebenen welche jeweils Radius und Ulna von dorsal, lateral und volar abbilden. Der Schallkopfmarker ist dabei nach proximal zu orientieren. Für die volaren Bilder sollte der Unterarm nicht supiniert werden, da dies meist schmerzhaft ist. Durch eine Rotation in der Schulter kann der Unterarm «en bloc» aufgerichtet werden (siehe Abbildung 4).

Eine Verletzung des **proximalen Humerus**, wenn auch seltener, bietet sich ebenfalls zur Untersuchung an. Hier können ohne Mobilisierung anteriore, laterale und dorsale Aufnahmen gemacht werden. Sind diese bland, kann eine mediale entweder durch Abduktion oder aber durch eine identische Schallkopfposition wie bei der anterioren Aufnahme nach einer Aussenrotation des Armes um 90° erfolgen. Dies ist meist weniger schmerzhaft als die Abduktion. Im Falle einer Fraktur ist auch hier ein Kontrollröntgen in mindestens einer Ebene empfohlen, insbesondere aufgrund der hohen Anzahl pathologischer Frakturen⁽⁴⁾.

Die Untersuchung der **Finger** (Metacarpale und Phalangen) ist ebenfalls gut möglich. Dies kann im Wasserbad oder aber mit genügend Gel erfolgen. Ist der Finger in einer teilflektierten Schonhaltung, so ist

das Strecken schmerzhaft. In diesem Fall kann ggf. auch eine hochauflösende Curved-Sonde verwendet werden. Die Untersuchung der Handwurzelknochen ist nicht zu empfehlen, da diese aufgrund diverser Überlagerungen im Ultraschall nicht aussagekräftig beurteilt werden können.

Die Untersuchung **Ellenbogen**naher Verletzungen mittels Ultraschalls ist etwas komplexer und die Konsequenzen einer Fehldiagnose können beträchtlich sein, weshalb dies erfahrenen UntersucherInnen vorbehalten bleibt.

Ansonsten ist die Fraktursonografie einfach zu **erlernen**. Sie ist Teil des Zertifikats für Point-of-Care Ultraschall (POCUS) der Schweizer Vereinigung für Ultraschall in der Pädiatrie und Praxis (SVUPP). Initial ist insbesondere der Ausschluss von Frakturen einfach zu erlernen. Bei Unsicherheiten hilft meist der Seitenvergleich mit der gesunden Gegenseite. Insofern kann ich Sie nur ermuntern, eine entsprechende Ausbildung zu besuchen.

Für das Literaturverzeichnis verweisen wir auf unsere Online Version des Artikels.

Autor

Dr med. David Samuel Troxler, Registrar emergency medicine am Royal Children's Hospital in Melbourne Australien

Der Autor hat keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.