

2.5 Hypoxämisch-ischämische Parenchymläsionen beim reifen Neugeborenen

AXEL FELDKAMP

Hirnödem

Das Hirnödem ist meistens eine generalisierte Hirnschwellung, teilweise sind jedoch auch fokale ödematöse Veränderungen zu finden. Ein Hirnödem entsteht nach Asphyxie, aber auch im Rahmen entzündlicher und toxischer Schädigungen.

Sonographisch kommt es zu einer generalisierten Echogenitätserhöhung. Die Gyrierungsstruktur kann verwaschen sein, teilweise stellen sich die Sulci aber auch durch einen echoarmen Saum akzentuiert dar. Weiterhin kommt es zu einer Verengung der inneren und äußeren Liquorräume (*Abb. 1–3*). Ein normal weites Ventrikelsystem schließt jedoch ein Hirnödem nicht aus.

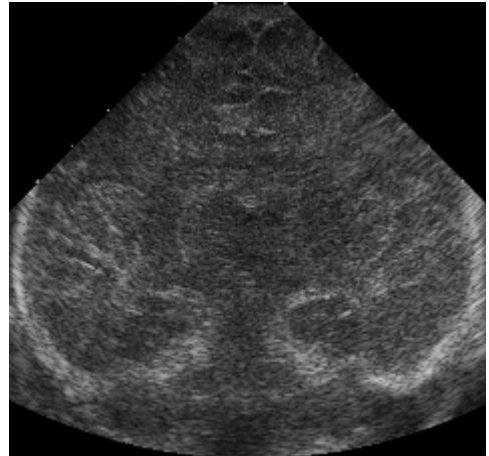


Abb. 1a

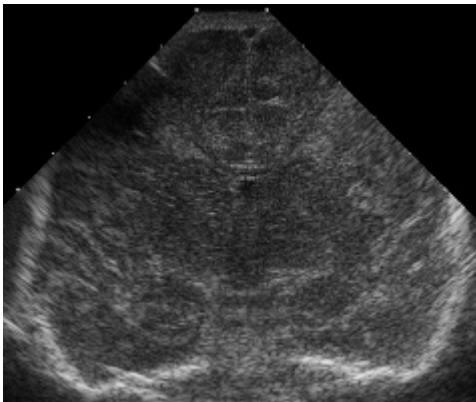


Abb. 1b



Abb. 1c

Abb. 1: Koronarschnitte. Hirnödem bei einem reifen Neugeborenen. Ventrikelsystem sehr eng. Echogenität erhöht, verwaschene Strukturen. Die Sulci stellen sich akzentuiert dar (*Abb. 1c*).

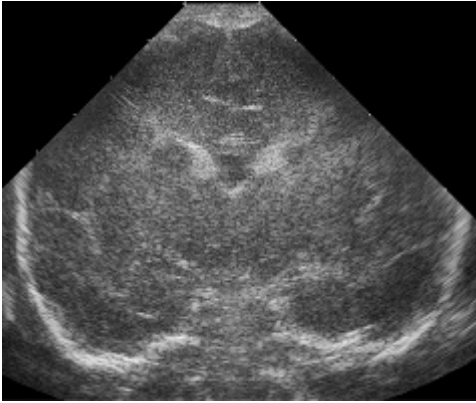


Abb. 2a

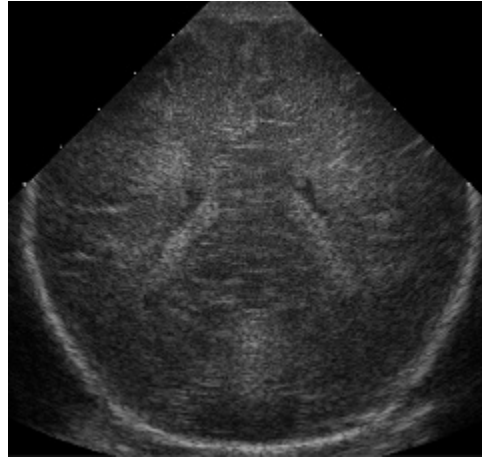


Abb. 2b

Abb. 2: Koronarschnitte. Deutliche Echogenitätsanhebung und verwaschene Parenchymstruktur bei ausgeprägtem Hirnödem.

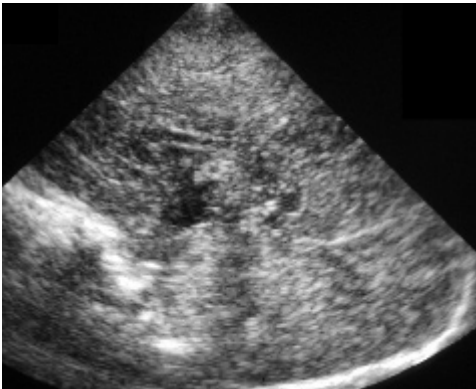


Abb. 3a: Sagittalschnitt. Echogenitätsanhebung mit akzentuierten Sulci.

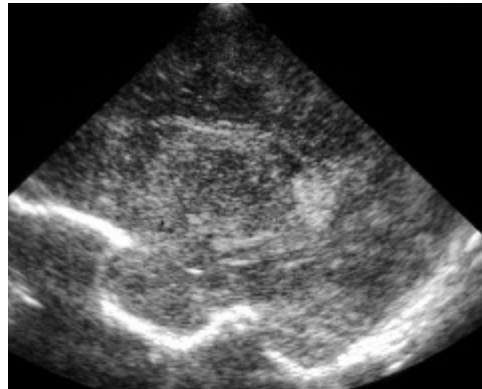


Abb. 3b: Parasagittalschnitt. Enger Seitenventrikel. Die Echogenität des Parenchyms ist erhöht, insbesondere in den Stammganglien.

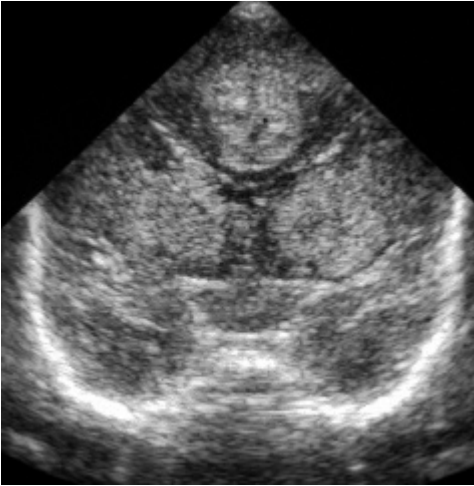


Abb. 3c

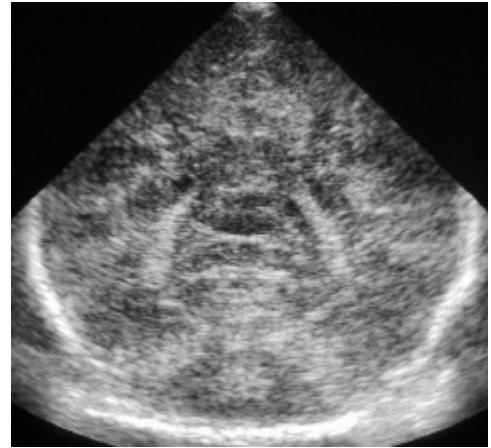


Abb. 3d

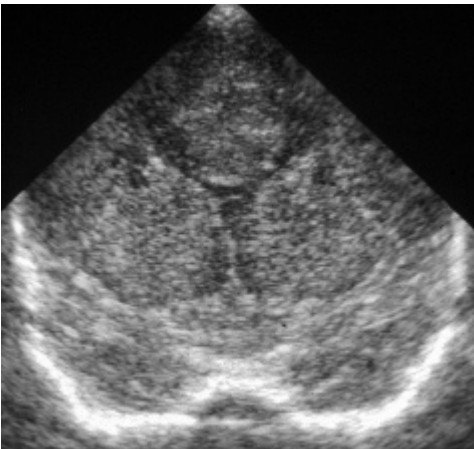


Abb. 3e

Abb. 3c–e: Koronarschnitte. Ebenfalls sehr enges Ventrikelsystem. Die Echogenitätserhöhung der Stammganglien stellt sich deutlich dar. Starke Echogenitätserhöhung des Hirnparenchyms im Bereich des Interhemisphärenspaltes.

Die Dopplersonographie ist in der Verifizierung und Differenzierung des Hirnödems sehr hilfreich. Durch die Schwellung des Gehirns kommt es zu einer Kompression der intrakraniellen Gefäße. Entsprechend dem intrakraniellen Druck können unterschiedliche Veränderungen des Flussprofils der Arterien auftreten. Anhand dieser Flussprofile hat DEEG eine Stadieneinteilung vorgenommen, welche prognostische Aussagen zulässt.

Stadium I ist gekennzeichnet durch morphologische Auffälligkeiten bei normalem Flussprofil. Die Flussgeschwindigkeiten und der Resistance-Index sind normal. Die Prognose ist als gut zu bezeichnen.

Stadium II ist gekennzeichnet durch eine erhöhte diastolische Flussgeschwindigkeit. Dabei sind sowohl die endsystolische und die enddiastolische Flussgeschwindigkeit erhöht. Der Resistance-Index ist dabei erniedrigt. Hierbei

ist die Prognose deutlich schlechter, die Kinder entwickeln meist eine mentale und statomotorische Entwicklungsstörung (Abb. 4).

Stadium III ist gekennzeichnet durch den Abfall der diastolischen Flussgeschwindigkeit. Diese kann enddiastolisch null oder negativ sein. Gleichzeitig ist der Abfall der maximalen systolischen Flussgeschwindigkeit möglich. Der Resistance-Index ist erhöht. Die Prognose ist sehr schlecht, der Hirntod ist möglich (Abb. 5).

Bei all diesen Veränderungen des Flussprofils der intrakraniellen Arterien ist zu berücksichtigen, dass diese Veränderungen nur intrazerebral zu finden sind. Es muss ausgeschlossen werden, dass diese Veränderungen nicht in al-

len Arterien gefunden werden, wie es bei einigen Herzfehlern möglich ist. Deshalb sollte zum Vergleich immer auch eine abdominelle Arterie gedoppelt werden (Truncus coeliacus, A. mesenterica superior). Bei einem Hirnödemen muss in diesen Arterien ein normales Flussprofil gefunden werden.

Parasagittale Schädigung/ Subkortikale Nekrosen

Ein Hirnödemen kann sich vollständig zurückbilden. Aufgrund der Minderperfusion kann es aber zu einem Zelluntergang kommen. Dieser findet sich bevorzugt in jenen Regionen, welche im Endstromgebiet der Gefäßversorgung liegen, den so genannten Wasserscheiden. Hierbei sind besonders die parasagittalen gelegenen Grenzen der Versorgungsgebiete der großen Gefäße betroffen, also das Grenzgebiet zwischen dem Versorgungsgebiet der

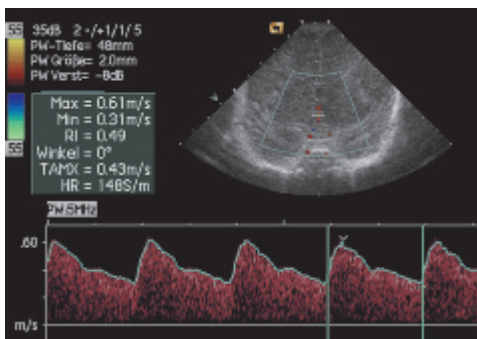


Abb. 4: Dopplersonographische Darstellung Hirnödemen Stadium II. Deutlich angehobene Diastole. Der Resistance-Index ist erniedrigt.

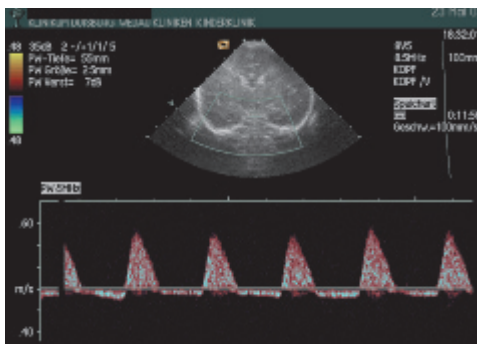


Abb. 5: Dopplersonographische Darstellung Hirnödemen Stadium III. Negativer diastolischer Fluss als prognostisch ungünstiges Zeichen.

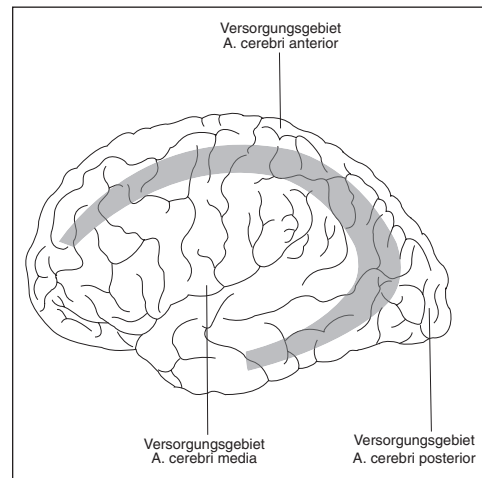


Abb. 6: Skizze der Hirnoberfläche. Das gekennzeichnete Areal stellt die Wasserscheide in den Grenzgebieten der arteriellen Versorgung durch die A. cerebri anterior, A. cerebri media und A. cerebri posterior dar.