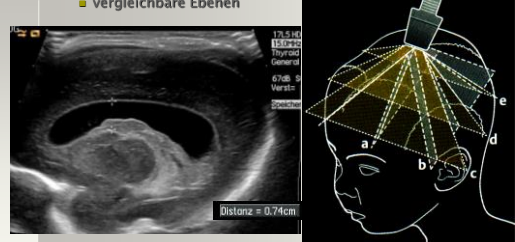


Neurosonografie in der Alltagsdiagnostik

Schweitzger G.

Neurosonografie

- **Tipps zur praktischen Durchführung**
 - standardisiertes Durchmuster
 - vergleichbare Ebenen



Neurosonografie

■ Gerätevoraussetzung

- Sektorschallkopf
 - transfontanellär
- Linearschallkopf

- Frequenz:

- Frühgeborene => 7,5-10 MHz
- Säuglinge => 5 MHz
- Kleinkinder => 5-3,5 MHz
- älter => 3,5-1 MHz

- transtemporal, occipital, kleine Fontanelle ...



Neurosonografie

■ Tipps zur Praxis / Grundsätze

- standardisiertes Durchmuster
- kein Schallkopfdruck auf Fontanelle / Gehirn
 - Sinuskompression ...
- niederer MI (> 1)
 - Vermeiden von Gewebsschäden
 - besondere Vorsicht bei KM-US
 - Kavitationsgefahr!

Neurosonografie

■ Tipps zur Praxis / Grundsätze

- standardisiertes Durchmuster
- kein Schallkopfdruck auf Fontanelle / Gehirn
- niederer MI
- **Ausbildung & Erfahrung**
 - ideal: der Geübteste soll untersuchen (ELBW)

Neurosonografie

■ Tipps zur Praxis / Grundsätze

- standardisiertes Durchmuster
- kein Schallkopfdruck auf Fontanelle / Gehirn
- niederer MI
- Ausbildung & Erfahrung
- nicht zu lange, aber nicht "Hudeln"
- (a)FDS / PW-DDS
- **Beherrschen der Neurosonografie**
 - = Handwerkzeug jedes neonatologisch Tätigen

Neurosonografie

- **Tipps zur Praxis / Grundsätze**
 - Beginne mit einem Coronarschnitt
 - (Leichter einzustellen)
 - Zügiges „Durchsweepen“ von rostral nach occipital
 - (Vor allem bei den ganz Kleinen ist ein rascher Blutungsausschluss wichtig)
 - Dann Längsschnitte

Standard-Schnittebenen

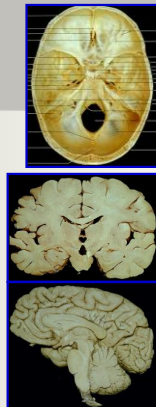


Coronarschnitte

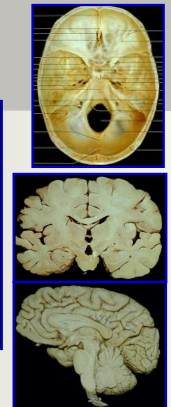
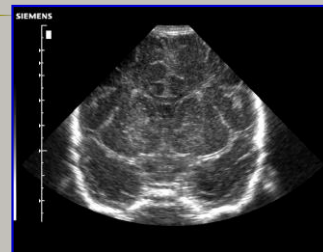
Sagittalschnitte/
Parasagittalschnitte

Horizontalschnitte

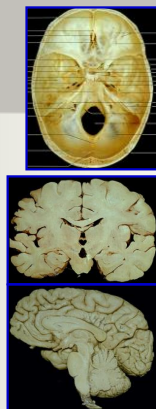
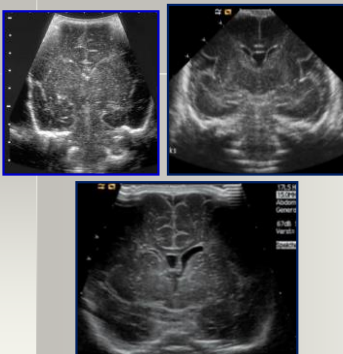
Coronare Schnittebenen



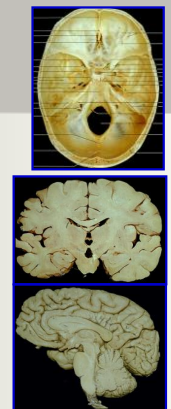
Coronare Schnittebenen



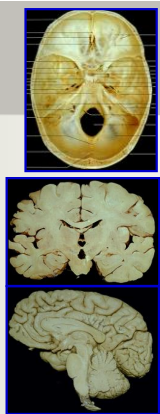
Coronare Schnittebenen



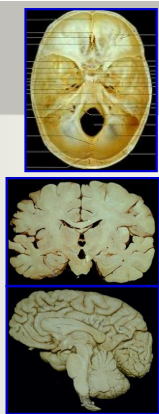
Coronare Schnittebenen



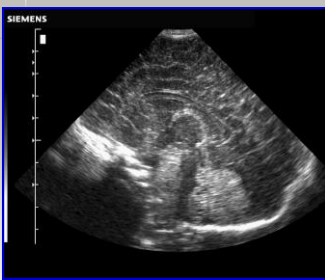
Coronare Schnittebenen



Coronare Schnittebenen



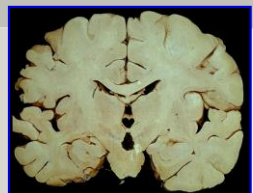
Sagittale Schnittebenen



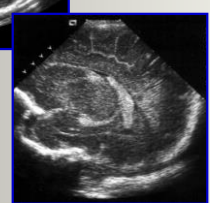
Corpus callosum



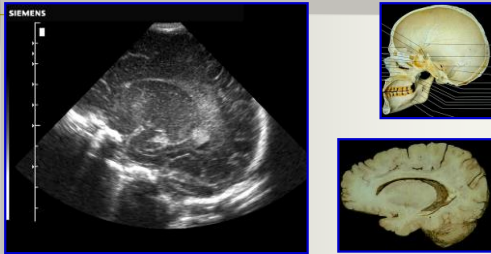
Corpus callosum



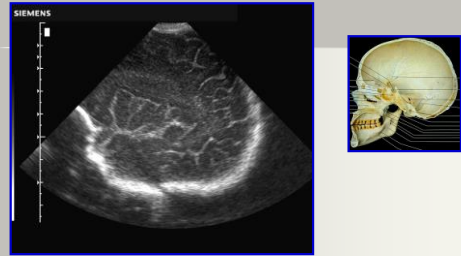
Parasagittale Schnittebenen



Parasagittale Schnittebenen



Parasagittale Schnittebenen



Neurosonografie

Dokumentationsempfehlung

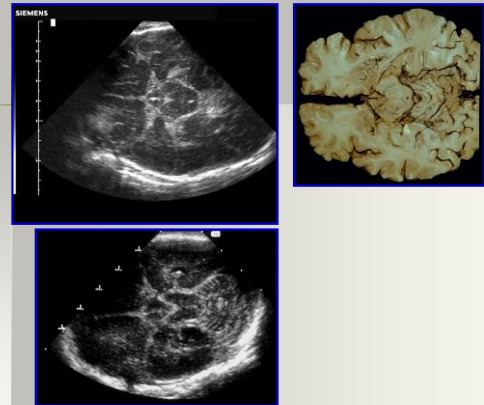
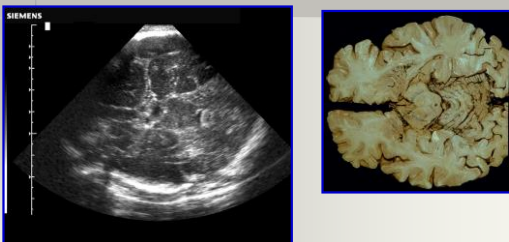
- einheitlicher DEGUM- & ÖGUM Vorschlag
- Standardisierung
- Minimaldokumentation
 - bei Pathologie mehr Dokumentationsaufwand
 - hilfreich bei Verlaufsbeurteilung
 - forensische Aspekte
 - abrechnungsrelevant?

Dokumentationsempfehlung

Minimaldokumentation: Anforderung für den Normalfall					
Standardansicht • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Standardansicht • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Standardansicht • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Standardansicht • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Standardansicht • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Standardansicht • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung
Erweiterte Dokumentation: Normalfall + gezielte Zusatzansicht + weitere Dokumentation					
Erweiterte Dokumentation • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Erweiterte Dokumentation • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Erweiterte Dokumentation • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Erweiterte Dokumentation • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Erweiterte Dokumentation • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung	Erweiterte Dokumentation • Standardansicht • Seitenansicht • Coronal und axial • Sonographie • Messung

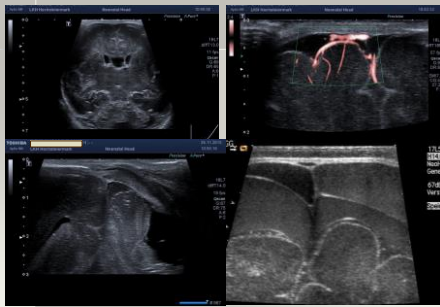
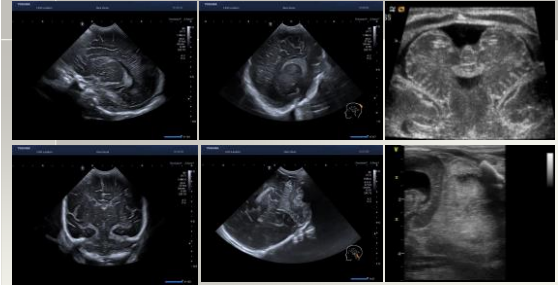
- Dokumentiert werden **muß**:
- Jede Untersuchung
 - Minimum 8 (6) Bilder
 - alles was untersucht wird
- Seitenidentifikation
- Beschriftung oder Piktogramm
- Pathologische Befunde
- immer in 2 Ebenen
 - ev. Vermessung
- www.OEGUM.at
www.DEGUM.de

Horizontale Schnittebenen



Tägliche Routine – wichtige Aspekte

- Entscheidend ist die Auflösung, **wir kommen um das B-Bild nicht herum**
- **(Weil das ist die Sonografie)**
- Durch bessere Auflösung und Bildqualität wird die Aussagekraft der Untersuchungen positiv beeinflusst
- Doppler (in allen seinen Varianten) ist unverzichtbar
- Oberflächennahe Pathologien sind sehr oft klinisch bedeutsam
 - Leider nicht immer direkt unter der großen Fontanelle
 - Durch „alternative“ Zugangswege ist es sehr gut möglich, auch fontanelleferne oberflächliche Strukturen mit sehr guter Auflösung darzustellen
 - Die Untersuchung darf sich daher nicht nur auf das scheinbar natürliche Schallfenster (die große Fontanelle) beschränken!
- Tragbare Geräte haben längst einen High-end Status erreicht (POCUS)



Plan und Übersicht

■ Einteilung der peripartalen Hirnblutung

- extrakranielle Blutungen
- **extrazerebrale Blutungen**
 - epidural
 - subdural
 - subarachnoidal

– Arten

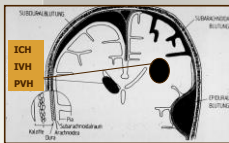


Modifiziertes Schema nach Deeg

Plan und Übersicht

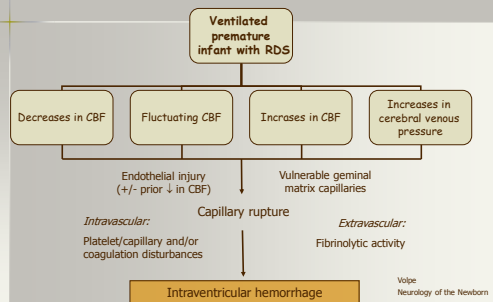
■ Einteilung der peripartalen Hirnblutung

- Arten
 - extrakranielle Blutungen
 - extrazerebrale Blutungen
 - **Parenchymblutungen**
 - primäre Parenchymblutung
 - intraventrikuläre Blutung
 - ↳ Frühgeborenes
 - ↳ Reifgeborenes
 - zerebelläre Blutungen
 - hämorrhagische Infarzierung
 - sonstige
 - ↳ TU, AVM
 - ↳ Iatrogen, Trauma



Schema nach Deeg

Pathophysiologie



Volpe, Neurology of the Newborn

Pathophysiologie

Variiert nach Alter

- Reifes Neugeborenes, Frühgeburt
- Sonst: Sectio, Unfall, Misshandlung, TU, AVM

Blutungstyp	Alter	Häufigkeit	Prognose
Epidural /subdural	Reife NG	sehr selten	sehr ernst
subarachnoidal	FG > reife NG	häufig	gut
Intraventriculär	FG >>> reife NG	sehr häufig	variabel
Parenchym	FG < reife NG	selten	variabel
Intrazerebellär	FG >> reife NG	selten	schlecht
Infarkt	FG <<< reife NG (?)	häufig	variabel

Intrakranielle Blutung des Frühgeborenen

Vergleich zwischen alter und neuer Klassifikation der intrakraniellen Blutungen des Frühgeborenen.

Schweregrad	„Alte“ Klassifikation (Papile)	„Neue“ Klassifikation (DEGLM)
Grad I	Subependymale Blutung	Subependymale Blutung
Grad II	Ventrikelrindenschichtblutung ohne Ventrikeldilatation	Leichte bis mäßige Ventrikelrindenschichtblutung < 50% des Ventrikellumens
Grad III	Ventrikelrindenschichtblutung mit Ventrikeldilatation	Schwere Ventrikelrindenschichtblutung > 50% des Ventrikellumens
Grad IV	Ventrikelrindenschichtblutung und Blutung ins Parenchym	

Hämorrhagische Infarzierung Hirnparenchym

Blutung in andere Hirnareale

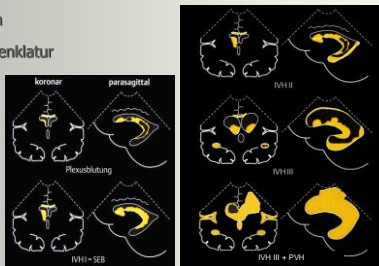
Posthämorrhagische Ventrikel-erweiterung

Klassifikation 1999

Plan und Übersicht

Einteilung der peripartalen Hirnblutung

- Arten
- Nomenklatur
- ...



derzeitig gültig seit 1999

Pathophysiologie

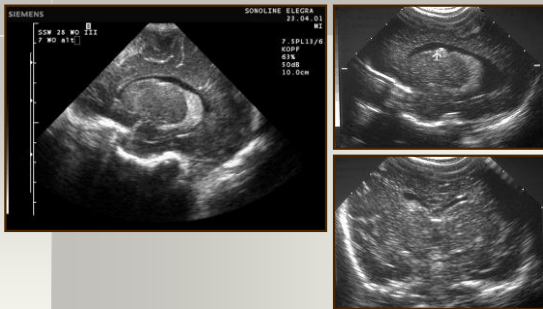
Variiert nach Alter

- Reifes Neugeborenes
- Frühgeborenes: SEB
 - sekundäre Stauungsblutung = venöse hämorrhagische Infarzierung

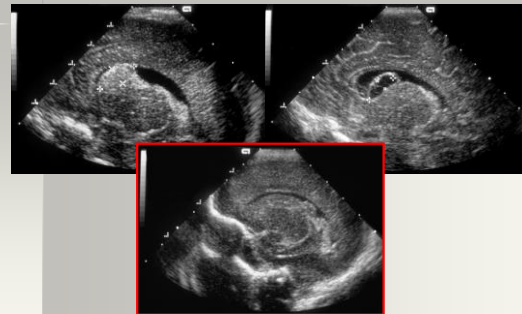
Germinalmatrix = vulnerable Gefäße
Einriss → Blutung



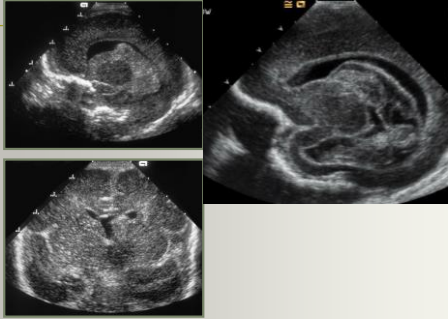
Subependymale Blutung (alte Definition: Grad I)



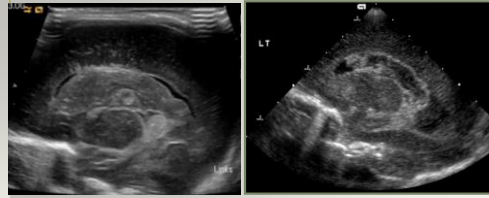
Leichte bis mäßige Ventrikelrindenschichtblutung (alte Definition: Grad II)



Schwere Ventrikeleinblutung (alte Definition: Grad III)



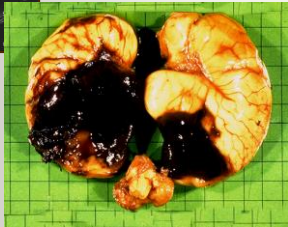
Schwere Ventrikeleinblutung (alte Definition: Grad III)



in Resorption



Ventrikeleinblutung und
hämorrhagische Infarzierung
periventriculär rechts (frische
Blutung)

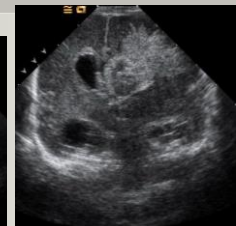


Hämorrhagische Infarzierung des Hirnparenchyms (alte Definition: Grad IV)



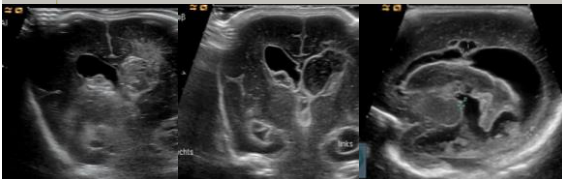
Orientierung?

transkranieller Horizontalschnitt



Coronarschnitt

Hämorrhagische Infarzierung des Hirnparenchyms (alte Definition: Grad IV)

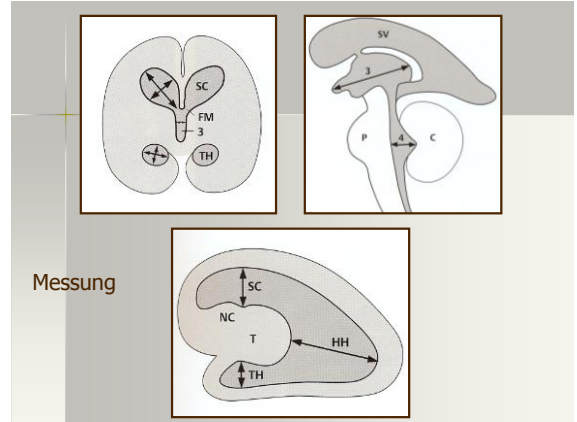
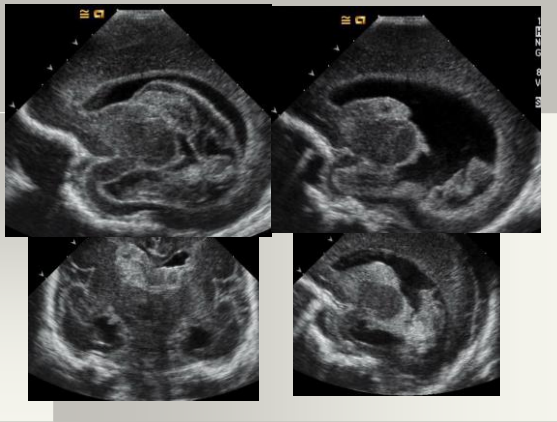


Periventriculäre Echogenitätssteigerung
im Sinne einer hämorrhagischen Infarzierung

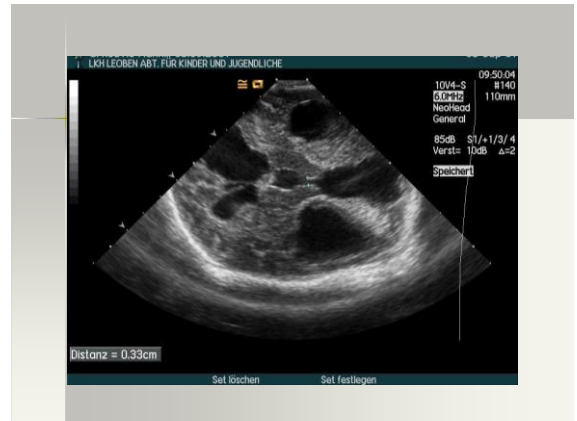
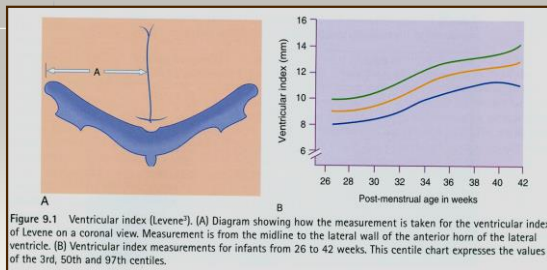
Hydrozephalus

Ursachen

- angeboren
 - pränatale Blutungen
 - Aquäduktstenose
 - Fehlbildungen
 - Dandy-Walker Malformation
 - Arnold-Chiari Malformation
 - „andere“
 - Pränatale Infektion
- erworben
 - **posthämorrhagisch**
 - Hirntumoren
 - (perinatale) Meningitis



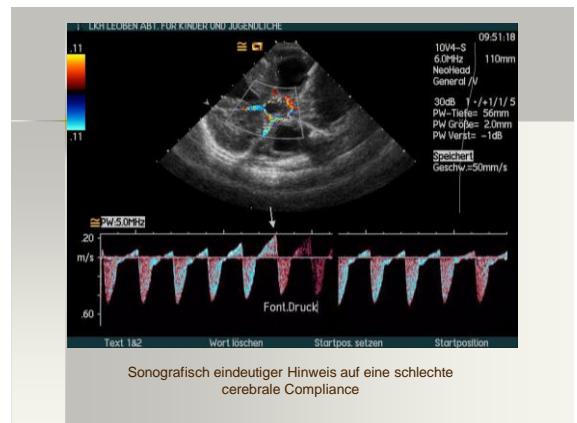
Ventrikelindex nach Levene



Hirndruck

Fontanellenkompression

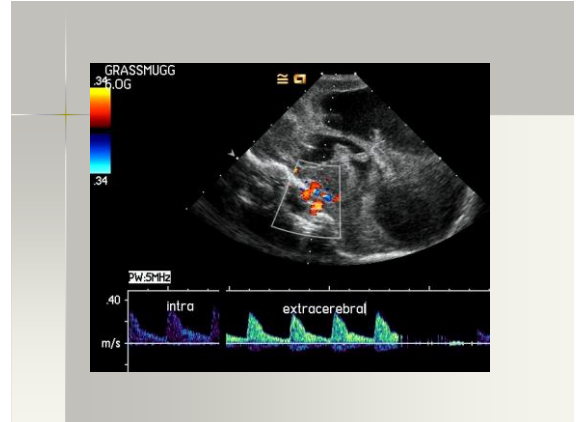
- Abnahme der zerebralen Compliance bei Anstieg des Hirndruckes.
- Bei Kompression der Fontanelle mit dem Transducer kommt es zu einer Einschränkung der Perfusion
- Abnahme der V_{diast} bis zu einer negativen Geschwindigkeit
- Shunt-Indikation
- Flussgeschwindigkeit in der A. carotis interna ($V_{max_{sys}}$)
 - Quotient intra:extrazerebraler Anteil normal $< 0,8$
 - Gemessen ohne Winkelkorrektur
 - Leicht erhöhter Hirndruck: $I:E > 0,8 - < 1$: Hirndruck 10-20cm H₂O
 - Deutlich erhöhter Hirndruck: $I:E < 1$: Hirndruck > 20 cm H₂O



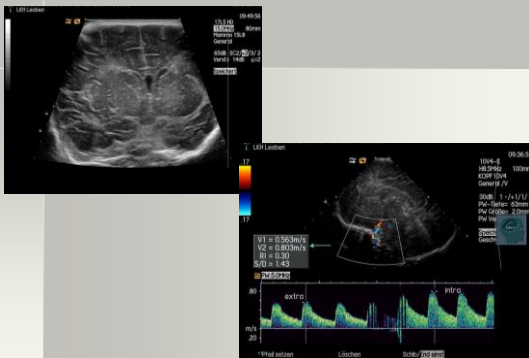
Hirndruck

Fontanelnkompression

- Abnahme der zerebralen Compliance bei Anstieg des Hirndruckes.
 - Bei Kompression der Fontanelle mit dem Transducer kommt es zu einer Einschränkung der Perfusion
 - Abnahme der V_{diast} , bis zu einer negativen Geschwindigkeit
 - Shunt-Indikation
- Flussgeschwindigkeit in der A. carotis interna ($V_{max_{sys}}$)
 - Quotient intra:extrazerebraler Anteil normal $< 0,8$
 - Gemessen **ohne** Winkelkorrektur
 - Leicht erhöhter Hirndruck: I:E $> 0,8$ - < 1 : : Hirndruck 10-20cm H₂O
 - Deutlich erhöhter Hirndruck: I:E < 1 : : Hirndruck > 20 cm H₂O



Neugeborenes mit subarachnoidaler Blutung



Rückenmark

Untersuchungsindikationen

- Verziehung der Rima ani
- Intrauterin auffälliger Schädel- und/oder WS-Befund
- Wirbelsäulendeformitäten
- Klumpfuß
- Neurologische Störungen
- Hautveränderungen über der Wirbelsäule

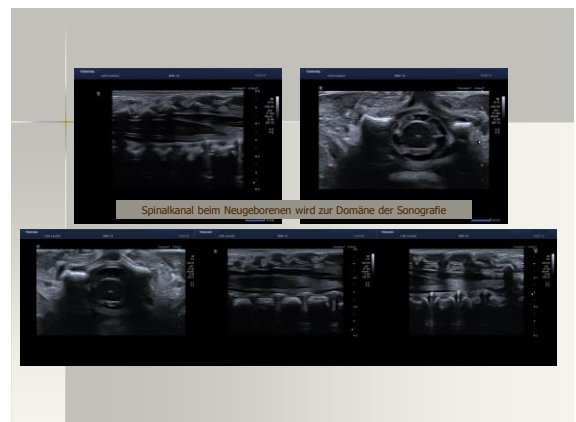
Rückenmark

Untersuchungsindikationen

Hautveränderungen über der Wirbelsäule

- Hypertrichose
- Pigmentveränderungen
- Hämangiom
- Hautgrübchen cranial (!!)
- des Steißbeins
- Raumforderung (mediane „Masse“)

Nicht: Sacralporus und Steißbeingrübchen!

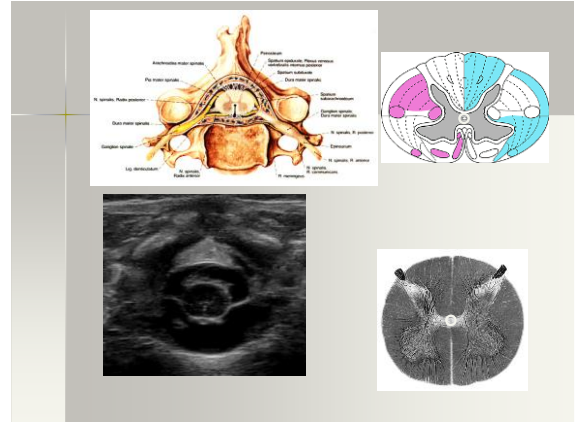


„Steißbeingrübchen“ Pilonidalsinus

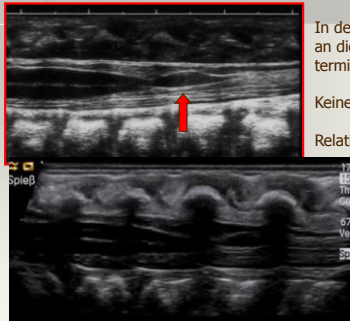


Haare enthaltende, blinde äußere Fistel in der Medianlinie der Kreuz-Steißbeinregion.

Vor allem bei stark behaarten Jugendlichen, passionierten Reitern, Autofahrern Entzündung und Abszedierung. Dann oft bis zum Anus reichendes Gangsystem.



Zyste des filum terminale

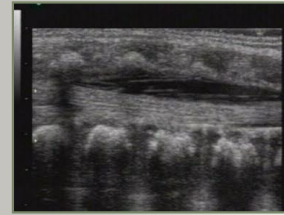


In der Regel direkt im Anschluß an die Conus-Spitze dem Filum terminale aufsitzende Zyste.

Keine pathologische Bedeutung.

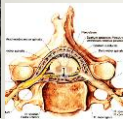
Relativ häufiger Befund (5-10%).

Normale Myelonschwingungen, Filum-terminale-Zyste, Zug auf das RM bei tight filum terminale

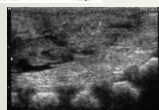


Bogenschluss-Störung (Spina bifida)

Querschnitt thorakal oberhalb Störung



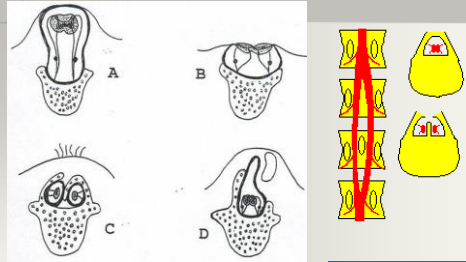
Querschnitt lumbal mit offenem Bogen



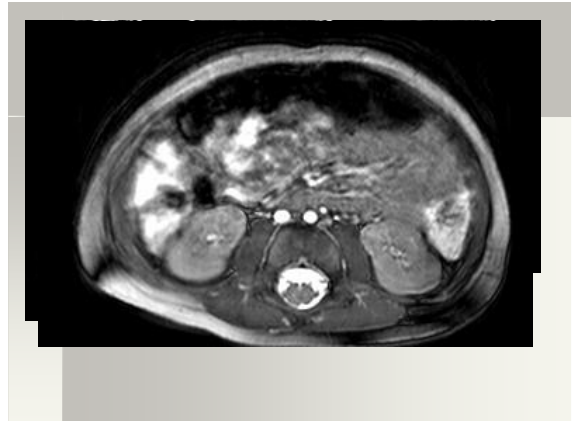
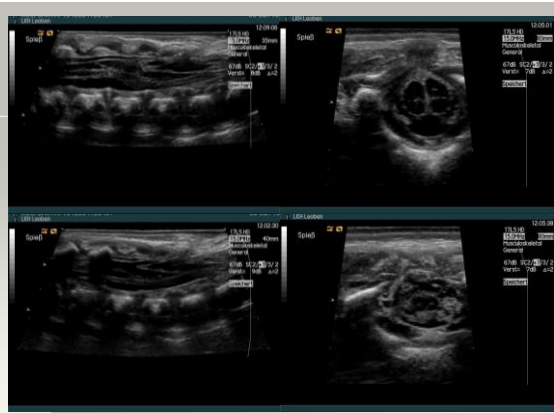
Längsschnitt lumbal



- There are some local skin defects which occur in the region of the spinal defect such as a dysplastic dermis over a meningocele, sacrococcygeal hypertrichosis (sometimes known as a "faun's tail"), excess pigmentation and other cutaneous appendages :



ISRB JOURNAL OF RESEARCH AND REPRODUCTION IN REPRODUCTIVE



Diastematomyelie



Verdoppelung des Rückenmarks teilweise oberhalb oder unterhalb einer Spina bifida durch ein bindegewebiges, knorpeliges oder knöchernes Septum bzw. einen Sporn im Wirbelkanal.

Verhindert die normale Aszension des Rückenmarks im Wirbelkanal.



