



Universität
Zürich ^{UZH}

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Themenblock ZNS

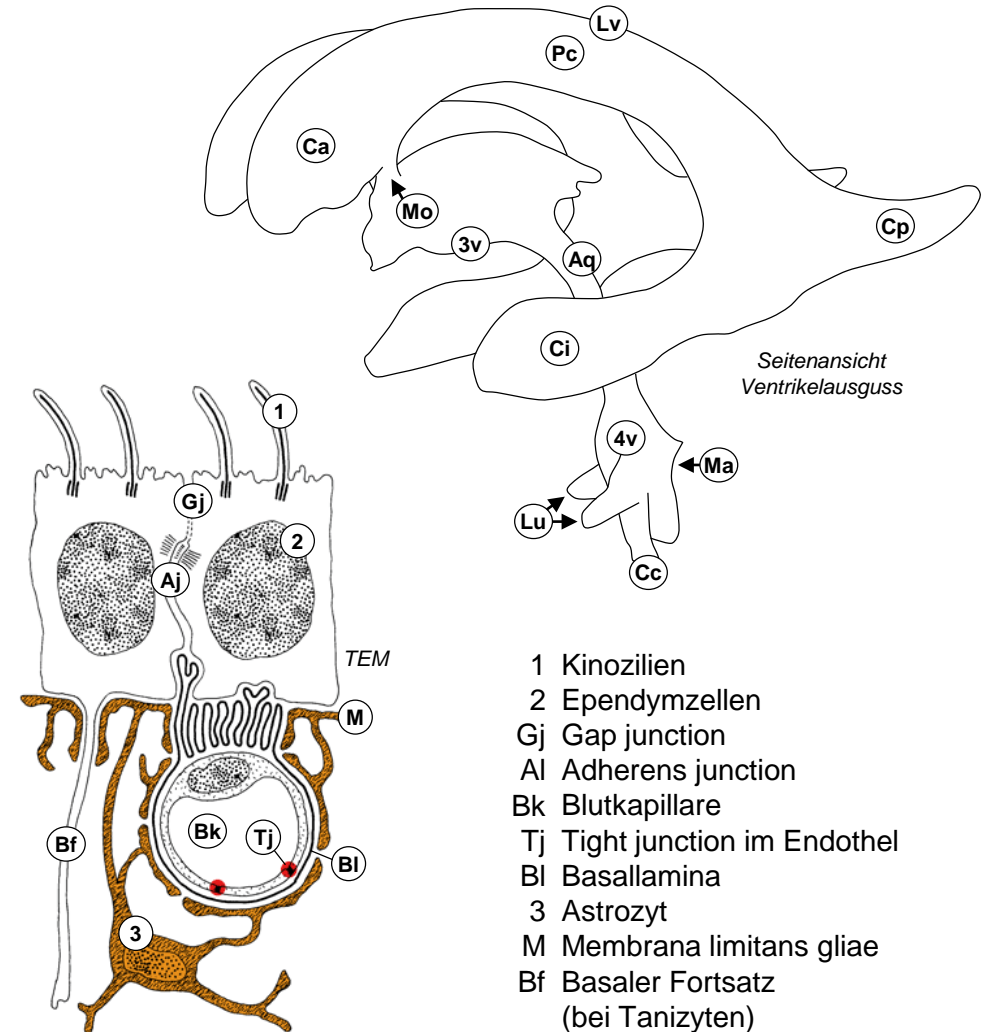
Hirnhäute und Ventrikelwände

David P. Wolfer
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich

Vorlesung Humanbiologie II, Mi 22.02.2017 09:15-10:00

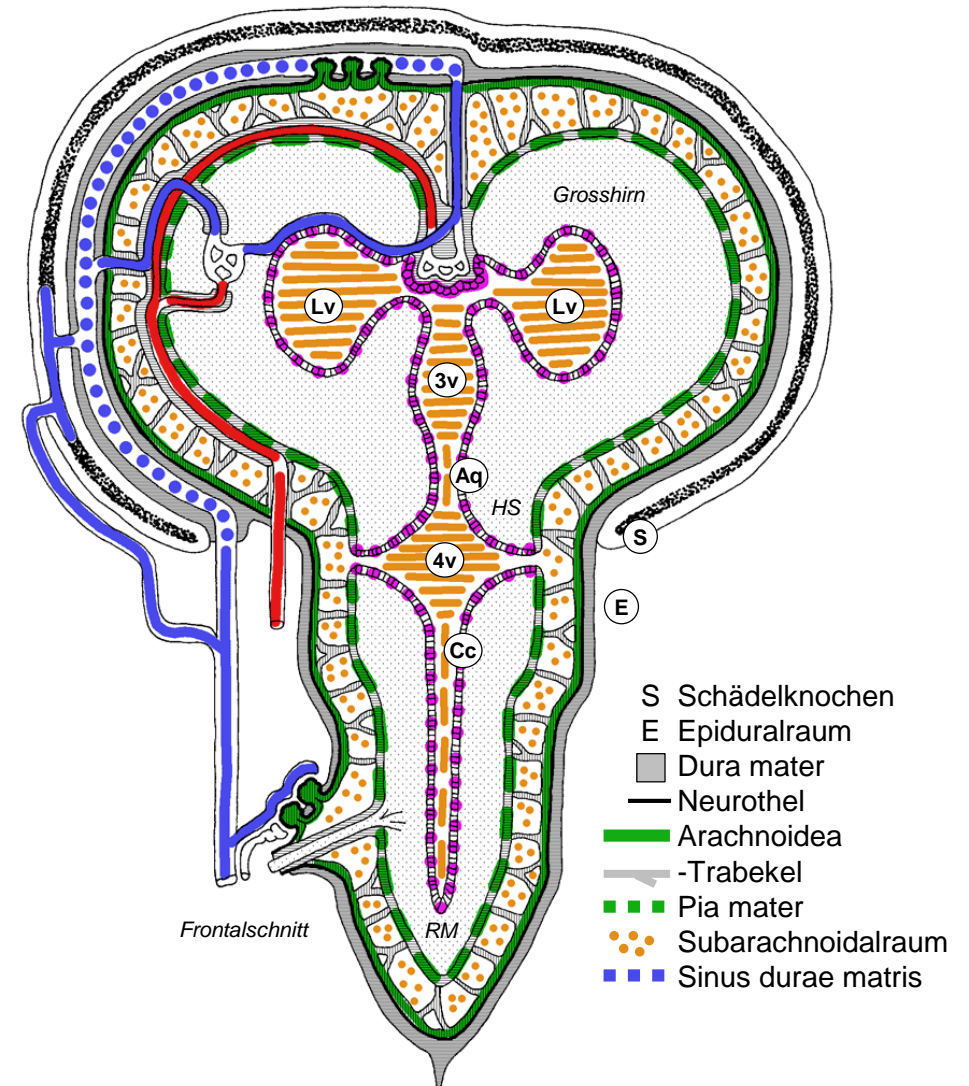
Innere Liquorräume

- *Ventrikel (weit)*
 - *Ventriculus lat. (Lv) im Telencephalon: ausgehend von Pars centralis (Pc) Cornu ant. (Ca), post. (Cp), inf. (Ci)*
 - *Ventriculus tertius (3v) im Diencephalon*
 - *Ventriculus quartus (4v) in Medulla oblongata und Pons (Boden = Fossa rhomboidea)*
- *Verbindungen / Kanäle (eng)*
 - *Foramina Monroi (Mo)*
 - *Aqueductus cerebri (Aq) im Mesencephalon*
 - *Foramina Magendie (Ma) et Luschkae (Lu): einzige Verbindung zu Subarachnoidalraum*
 - *Canalis centralis (Cc) des Rückenmarks*
- *95% der Ventrikeloberfläche: Ependym*
 - *einschichtiges Epithel aus Gliazellen mit Kinozilien*
 - *Interzellularräum durchlässig, keine Basallamina*
 - *Tanizyten: Ependymzellen mit langem basalem Fortsatz*
 - *Liquor-Kontakt-Neurone (va. Canalis centralis): Soma im ZNS, Dendrit erreicht durch Ependym Liquor, chemosensorisch? mechanosensorisch?*



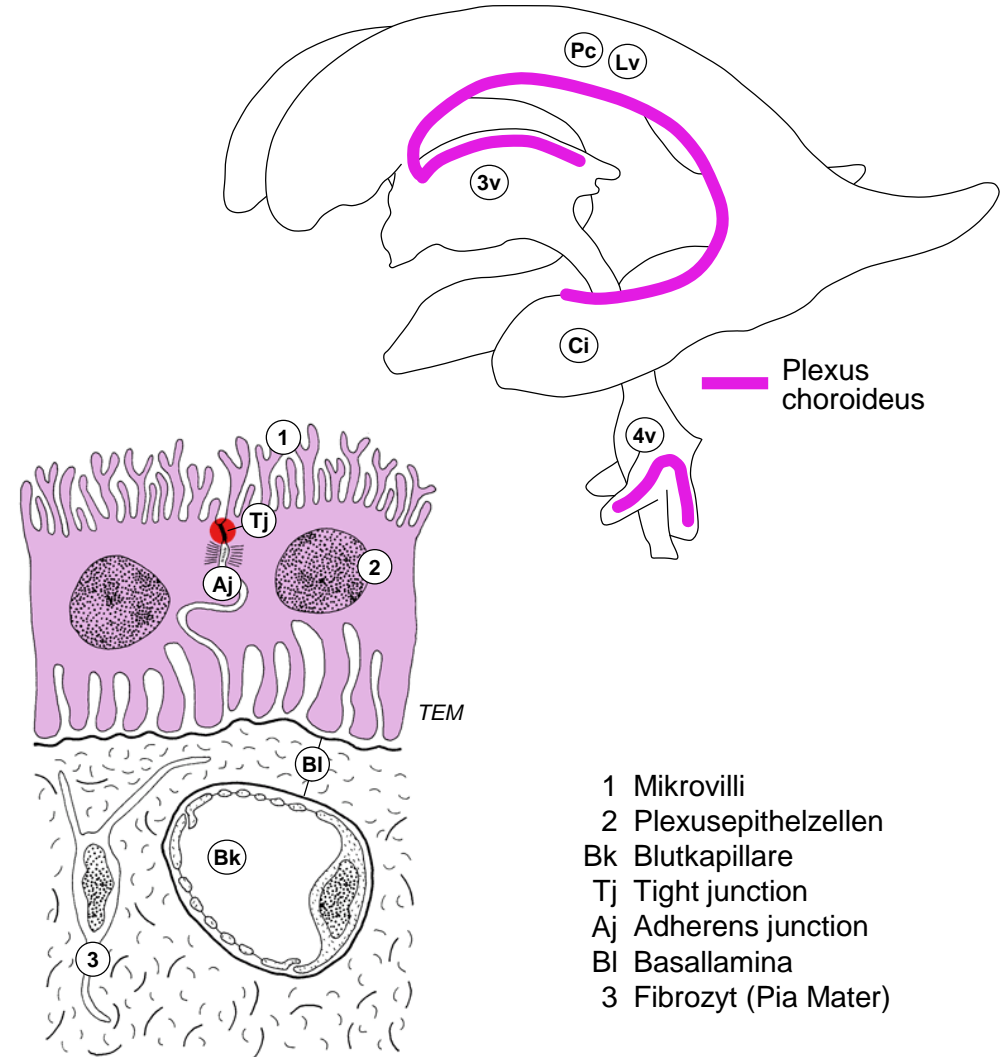
Äussere Liquorräume und Hirnhäute

- *Leptomeninges*
 - *Pia mater*: feinfibrilläres Bindegewebe, Basallamina gegen *Membrana limitans gliae* (Astrozyten)
 - *Arachnoidea mater*: feinfibrilläres Bindegewebe innen (*Stroma*), Basallamina, epitheliale arachnoidale Zellschicht aussen
- *Subarachnoidalraum*
 - Auskleidung: *Leptomeninges-Mesothel* von *Pia* und *Arachnoidea mater*
 - Inhalt: Liquor, Arachnoidaltrabekel
- *Pachymeninges*
 - *Dura mater*: straffes geflechtartiges kollagenes Bindegewebe aussen (*Stratum fibrosum*), mehrschichtiges Plattenepithel mit *Tight Junctions* innen (*Stratum neurotheliale* = *Neurothel*)
 - *Stratum fibrosum* verwachsen mit *Periost* des Schädelknochens ausser bei *Sinus durae matris*
 - Duplikaturen der *Dura* bilden *Falx cerebri*, *Tentorium cerebelli* und *Diaphragma sellae*



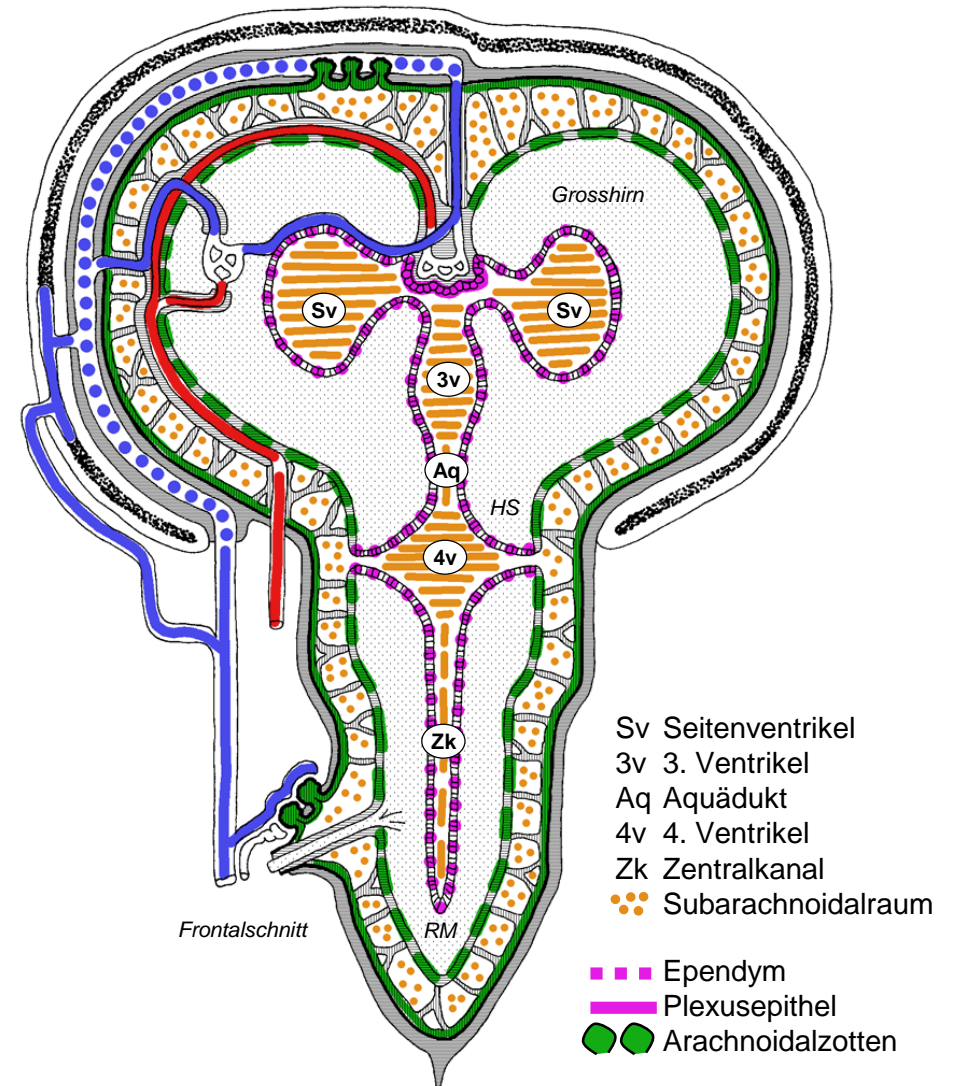
Liquorproduktion

- *6x täglich ausgetauscht*
 - *Totalvolumen ca. 150 ml*
 - *Täglich ca. 900 ml durch Plexus choroideus sezerniert*
- *Plexus choroideus*
 - *ca. 5% der Ventrikeloberfläche*
 - *in allen Ventrikeln (Seitenventrikel ohne Cornu ant. et post.), nicht im Aqueductus cerebri & Can. centralis*
 - *Zottenbildung gegen Ventrikellichtung*
 - *Ventrikelwand reduziert auf einschichtiges Plexusepithel, apikal Liquor, basal Basallamina und Pia mater mit Blutgefäßen (Tela choroidea)*
 - *aktiver transzellulärer Transport: parazelluläre Abdichtung (Blut-Liquor-Schranke), apikale Oberflächenvergrößerung, basale Membranfalten mit Mitochondrien*
 - *piale Blutkapillaren in Tela choroidea mit fenestriertem Endothel ohne Tight Junctions*



Liquorresorption & Zirkulation

- *Arachnoidalzotten*
 - *resorbieren Liquor aus Subarachnoidalraum*
 - *Dura mater lückenhaft*
 - *Arachnoidea zottig nach aussen gestülpt, in Kontakt mit Venen und Sinus durae matris*
- *Vorkommen:*
 - *Pacchioni-Granulationen entlang Sinus sagittalis superior*
 - *Duratrichter im Spinalkanal bei Austritt der Spinalnerven*
- *Komplexe Liquorbewegungen*
 - *Hauptfluss Seitenventrikel → 3. Ventrikel → Aqueductus → 4. Ventrikel → Subarachnoidalraum:*
Behinderung führt zu Druckanstieg (Hydrocephalus)
 - *Pendelbewegung 4. Ventrikel ↔ Zentralkanal*
 - *Mikrozirkulation durch Zilienschlag des Ependyms*
 - *Austausch Liquorräume ↔ Nervengewebe durch Ependym und Pia mater*
 - *Austausch Subarachnoidalraum ↔ perivaskuläre Spalten:*
Ausläufer des Subarachnoidalraumes entlang Blutgefässen, wahrscheinlich mit Anschluss an Lymphgefässe



Raumforderung durch intrakranielle Blutungen

- *Intrazerebrale Blutung*

- ③ *kleine Arterien*

- *Spontanruptur bei Arteriosklerose → Schlaganfall*

- *Subarachnoidalblutung*

- ① *grosse Arterien:*

- Circulus arteriosus Willisii und abgehende Äste*

- *Trauma oder Spontanruptur eines angeborenen Aneurysmas → akute oft tödliche Massenblutung*

- *Subduralblutung*

- ⑥ *Brückenvenen*

- *Abriss der Einmündung in Durasinus durch Scherkräfte → Hämatom zwischen Dura und Arachnoidea*
 - *akut bei schwerem Schädelhirntrauma*
 - *chronisch nach Bagateltrauma bei älteren Leuten*

- *Epiduralblutung*

- *Arteria meningea media ausserhalb Dura mater*
 - *Schädelfraktur → Hämatom zwischen Schädelknochen und Periost/Dura, Eintrübung des Bewusstseins innert Stunden*

