



**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 21.02.2018 09:15-10:00



Themenblock ZNS
Hirnhäute und Ventrikelwände

heute 9-10



Themenblock ZNS
Rückenmark I

morgen 10-12



Topographische Anatomie
Wirbelkanal

Freitag 10-11

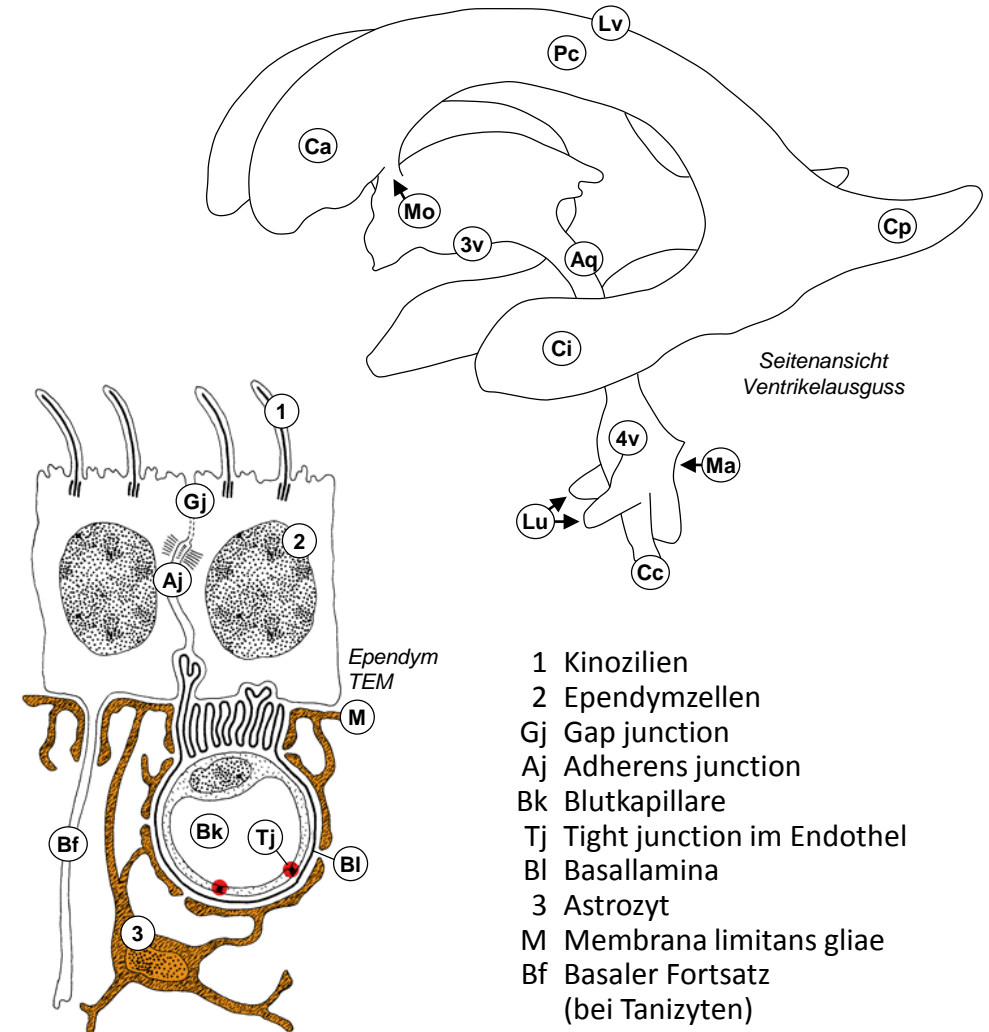


Themenblock ZNS
Rückenmark II

Freitag 8-10

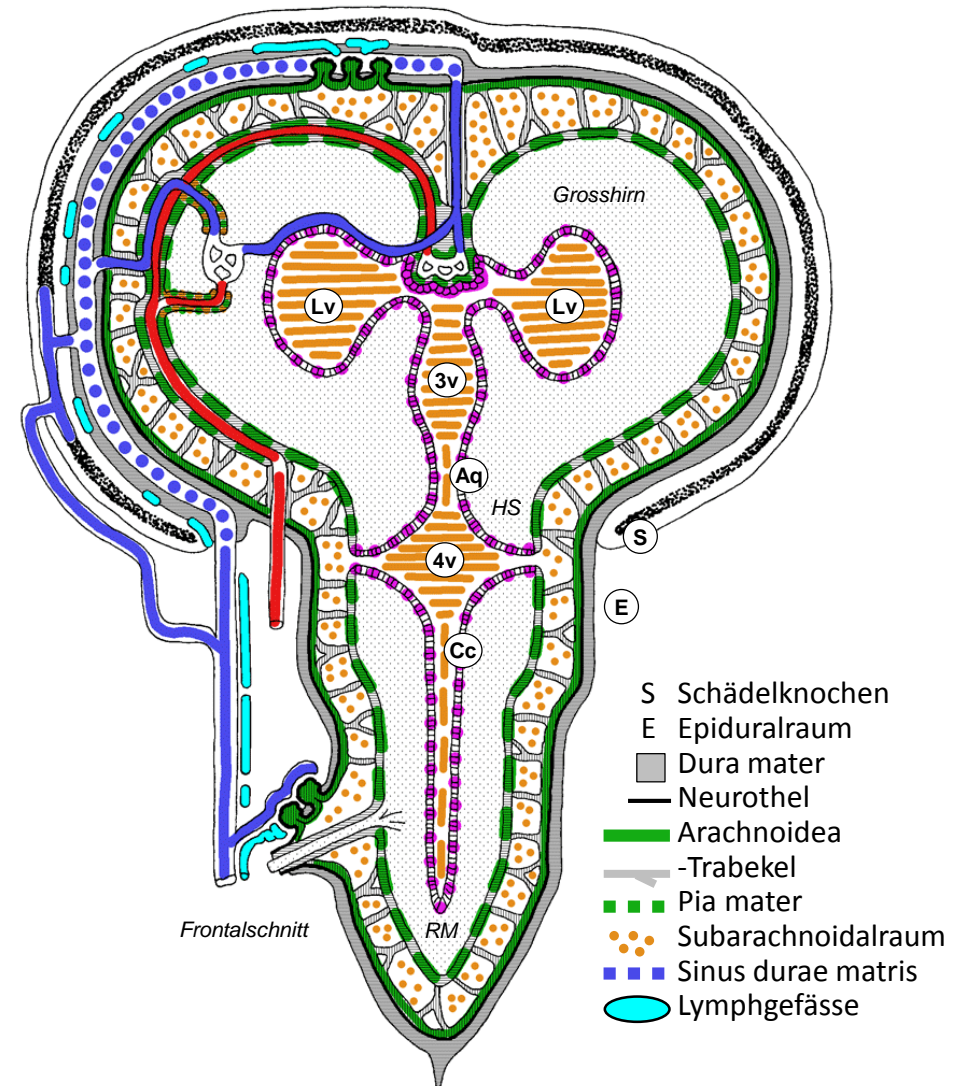
Innere Liquorräume

- **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
 - Interzellularraum 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?



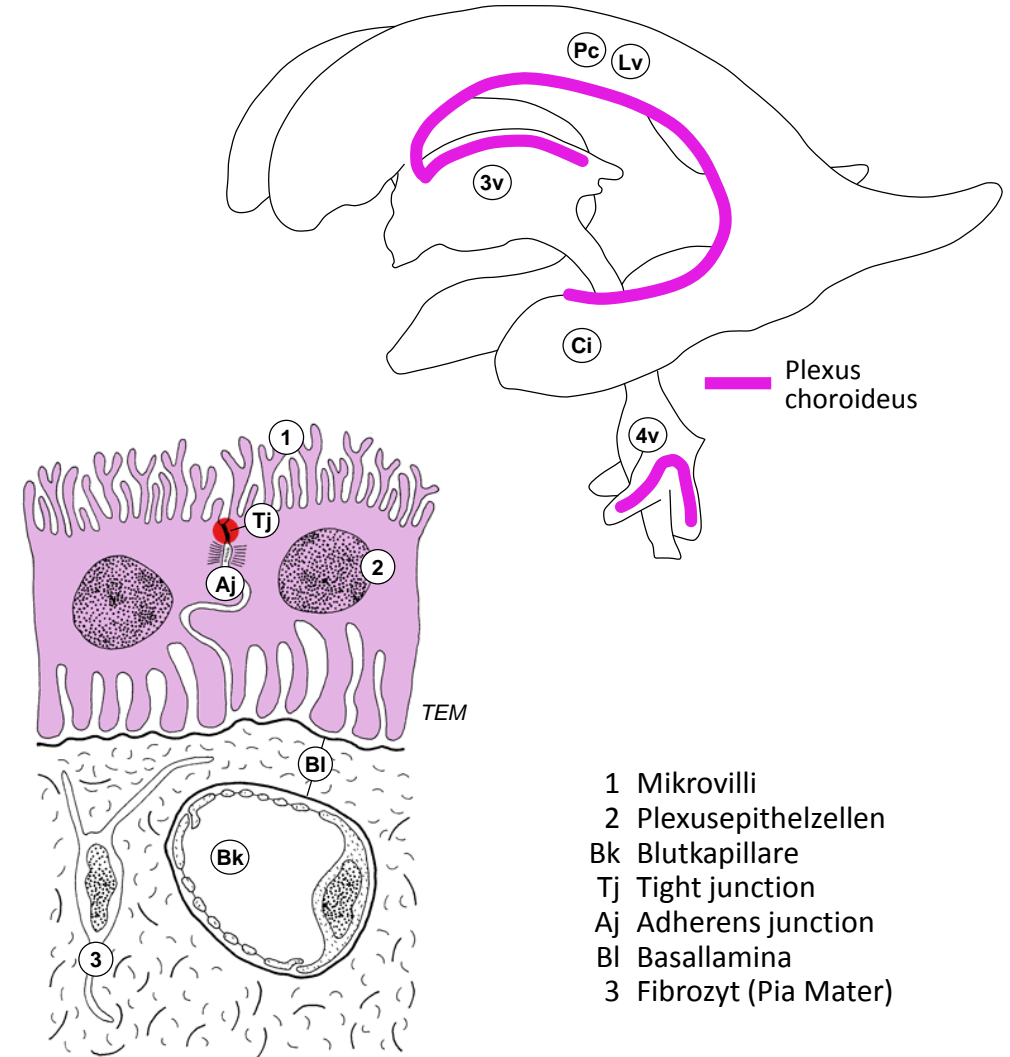
Äussere Liquorräume und Hirnhäute

- Mehrfachfunktion der Hirnhüllen
 - mechanischer Schutz, Stoffwechselbarriere, Immunabwehr
- Leptomeningen
 - Pia mater: feinfibrilläres Bindegewebe, in Kontakt mit Membrana limitans gliae (Basallamina + Astrozytenfortsätze)
 - Arachnoidea mater: feinfibrilläres Bindegewebe innen (Stroma), Basallamina, epitheliale arachnoidale Zellschicht mit Tight Junctions aussen gegen Dura mater
 - Subarachnoidalraum mit Liquor, ausgekleidet durch Leptomeningen-Mesothel, durchzogen von Arachnoidaltrabekeln
- Pachymeningen
 - Dura mater: straffes geflechtartiges kollagenes Bindegewebe mit feinem Lymphgefässnetz 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



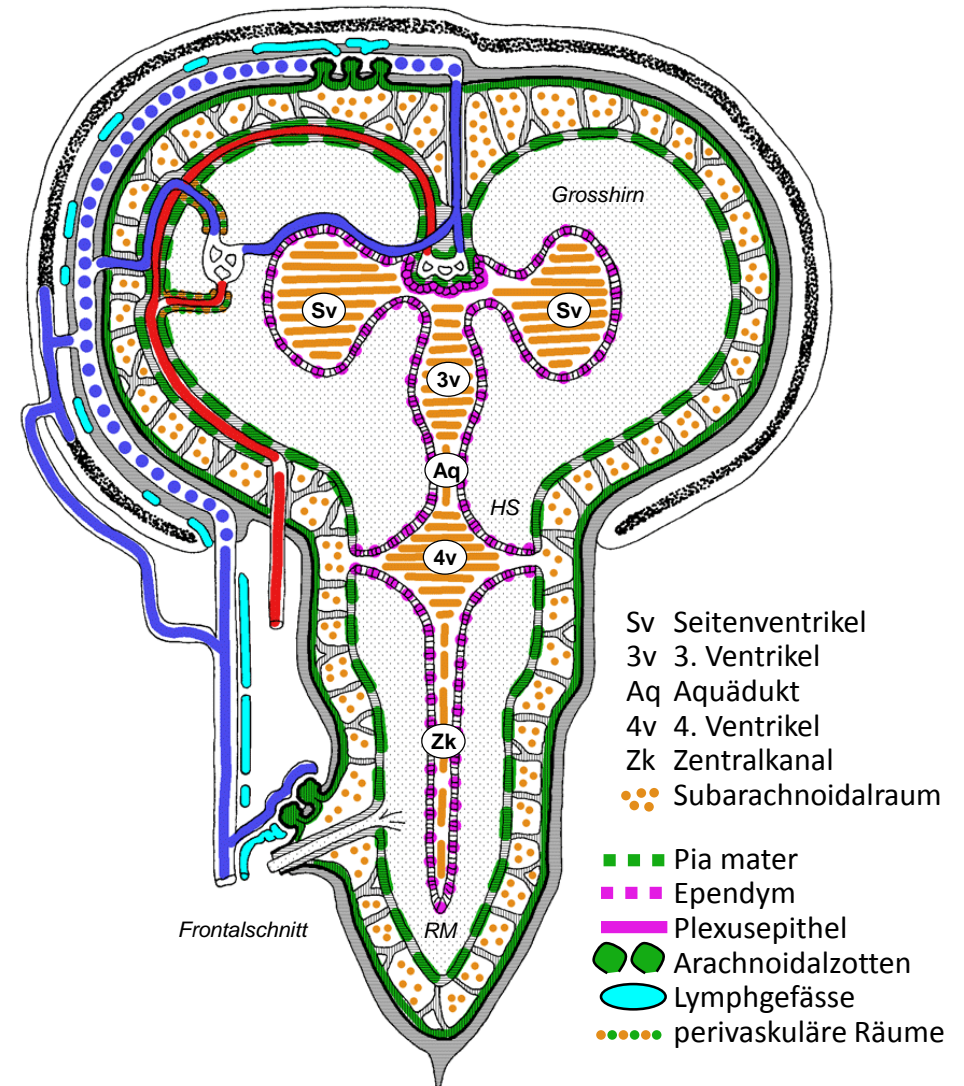
Liquorproduktion

- 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 und Nervengewebe 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 = Arachnoidalgranulationen
 - resorbieren Liquor aus Subarachnoidalraum
 - Dura mater lückenhaft, Arachnoidea zottig nach aussen gestülpt, in Kontakt mit Sinus durae matris und Lymphgefässen der Dura mater
 - Pacchioni-Granulationen entlang Sinus sagittalis superior, Duratrichter im Spinalkanal bei Austritt der Spinalnerven
- Liquorzirkulation
 - Massenfluss Seitenventrikel → 3. Ventrikel → Aqueductus cerebri → 4. Ventrikel → Subarachnoidalraum: Behinderung führt zu Druckanstieg (Hydrocephalus)
 - Pendelbewegung 4. Ventrikel ↔ Zentralkanal
 - Mikrozirkulation durch Zilienschlag des Ependyms
 - Abfluss aus intrakraniellm Subarachnoidalraum via Arachnoidalzotten 1. → Sinus durae matris → V. jugularis int., 2. → durales Lymphgefässnetz → zervikale Lymphgefässe
- Glymphatisches System
 - Liquor aus Subarachnoidalraum → periarterielle Räume → Nervengewebe → perivenöse Räume → Subarachnoidalraum: nächtliche «Gehirnwäsche», ersetzt Lymphgefässe im ZNS



Raumforderung durch intrakranielle Blutungen

- Intrazerebrale Blutung

- ③ kleine Arterien im ZNS-Nervengewebe
 - Spontanruptur bei Arteriosklerose → Schlaganfall

- Subarachnoidalblutung

- ① grosse Arterien im Subarachnoidalraum:
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

