

die Dura hindurch bis zu den Diploe-Venen der Schädelkalotte (S. 981) und bilden hier kleine Grübchen im Knochen, die auch am Leichenschädel gut zu sehen sind (**Foveolae granulares**, Abb. N-1.41, S. 1157). Im Endeffekt wird somit der Liquor in das Venensystem der Hirnsinus oder in die Diploe-Venen des Schädelknochens resorbiert. (Der Liquordruck ist höher als der Druck in den Venen).

Neben den Pacchioni-Granulationen gibt es aber noch eine **weitere Resorptionsstelle für den Liquor**, nämlich die Aussackungen des Subarachnoidalraums am Beginn der Spinalnerven, bis deren Epi- und Perineurium miteinander verschmelzen.

► **link**: Eine Stauung des Liquor cerebrospinalis führt zum Krankheitsbild des **Hydrozephalus**. Beim Hydrozephalus **internus** (Anstauung des Liquors in den inneren Liquorräumen) ist die Ursache meist eine Abflussstörung im Aqueductus mesencephali oder in den Aperturæ des IV. Ventrikels. Liegt diese Störung bereits vor der Geburt vor, kann sie zu einem massiven Untergang von Hirngewebe führen und wegen der Zunahme des Kopfumfanges ein Geburtshindernis darstellen. Beim Hydrozephalus **externus** (Ansammlung von Liquor im Subarachnoidalraum und in den Zisternen) wird eine Resorptionsstörung vermutet. Als Therapie des Hydrozephalus internus kann der Liquor über einen Katheter in den Peritonealraum des Abdomens (**ventrikuloperitonealer Shunt**) oder in das rechte Herz (**ventrikuloatrialer Shunt**) abgeleitet werden.

Ein weiterer Resorptionsort sind Aussackungen des Subarachnoidalraums des Rückenmarks um den Beginn der **Spinalnerven**.

1.4 Gefäßversorgung von Gehirn, Rückenmark und Meningen

Die Gefäßversorgung des ZNS ist von großer klinischer Bedeutung, da Störungen der Durchblutung Schäden extremen Ausmaßes nach sich ziehen können, auch wenn das betroffene Areal u. U. flächenmäßig relativ klein ist. Dies liegt an der großen Dichte von Neuronen bzw. Somata und Nervenfasern im ZNS mit z. T. sehr spezifischen Funktionen.

► **link**: Das klinische Bild eines **Schlaganfalls (Apoplex = zerebraler Insult)** weist lediglich auf eine akute Durchblutungsstörung im Gehirn hin, sagt jedoch nichts über die genaue Ursache der Symptomatik aus: Dem Insult kann sowohl eine **Ischämie** (verminderte/unterbrochene Blutzufuhr) als auch eine **Blutung** und damit Zerstörung von Hirngewebe zugrunde liegen. Je nach Ort der Schädigung kann es zu motorischen Ausfällen (sog. **zentralen Lähmungen**, Sensibilitätsstörungen und/oder – wie bei Läsionen spezialisierter Kortexareale (S. 1150) – zu spezifischen Symptomen kommen. Aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen betroffenem Areal und der am Patienten zu beobachtenden Ausfallssymptomatik, die nicht nur für gefäßbedingte, sondern auch für andere Erkrankungen des Nervensystems zutreffen, ist die Neurologie eines der Fächer, in denen sehr häufig vom klinischen Bild auf die Lokalisation der Schädigung rückgeschlossen werden kann (**neurologisch-topische Diagnostik**).

◀ **link**

1.4 Gefäßversorgung von Gehirn, Rückenmark und Meningen

Die klinische Relevanz von Durchblutungsstörungen des ZNS ist hoch, da sie auch bei geringer Ausprägung schwerwiegende Schäden für den Patienten nach sich ziehen können.

◀ **link**

1.4.1 Arterielle Versorgung

Arterielle Versorgung des Gehirns

Das Großhirn benötigt für seine Funktion Sauerstoff und Glukose, die beide gut die Blut-Hirn-Schranke (s. u.) passieren können. Sauerstoff gelangt per Diffusion in das Hirngewebe, während für Glukose ein spezielles Transportsystem vorhanden ist.

1.4.1 Arterielle Versorgung

Arterielle Versorgung des Gehirns

Die Funktion des Großhirns ist gegenüber Unterbrechungen der Blutversorgung extrem empfindlich.

► **klin:k**

Ursprungsarterien und Circulus arteriosus cerebri

► **Synonym**

Die Arterien des Gehirns entspringen aus folgenden großen Gefäßen:

- Die paarige **A. carotis interna** hat im Bereich des Karotissiphons im Sinus cavernosus engen räumlichen Kontakt mit den Augenmuskelnerven III, IV und VI sowie dem N. ophthalmicus und Chiasma opticum und setzt sich in die **A. cerebri media** fort. Die **A. cerebri anterior** ist ein Ast der A. cerebri media.
- Die beiden **Aa. vertebrales** vereinigen sich nach Verlauf in den kranialen 6 Foramina transversaria zur **A. basilaris** und enden in der paarigen **A. cerebri posterior**.

► **klin:k**: Unterbrechungen der Blutversorgung von wenigen Sekunden Dauer führen bereits zu (reversiblen) Funktionsausfällen; nach wenigen Minuten ist das Gehirn **irreversibel** geschädigt.

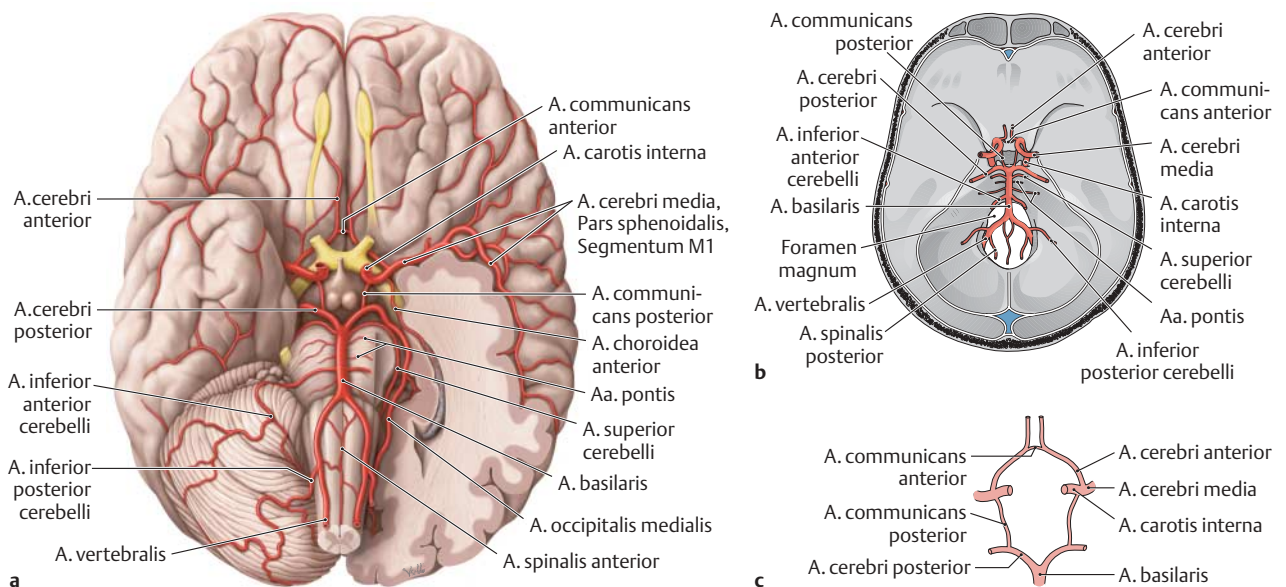
Ursprungsarterien und Circulus arteriosus cerebri

► **Synonym**: Circulus arteriosus cerebri = Circulus arteriosus Willisii

Die großen Arterien des Gehirns entspringen aus zwei jeweils paarig angelegten arteriellen Gefäßen:

- **Arteria carotis interna sinistra und dextra**: Jede von ihnen erreicht das Schädelinnere über den Canalis caroticus und setzt sich als **Arteria cerebri media** fort. Diese gibt ihrerseits um das Chiasma opticum (S. 1236) herum die beiden **Arteriae cerebri anteriores** ab. Zwischen Letzteren wird durch die **Arteria communicans anterior** eine Verbindung hergestellt. Eine wichtige Struktur im Verlauf der A. carotis interna ist der **Karotissiphon**. Er besteht aus einer scharfen, nach ventral konvexen Biegung der Arterie im und ventral vom Sinus cavernosus. Der Sinus cavernosus seinerseits liegt auf beiden Seiten des Keilbeinkörpers und umgibt die Hypophyse. Innerhalb des Sinus wird der Karotissiphon von den Augenmuskelnerven III, IV und VI sowie vom N. ophthalmicus begleitet. Von kaudal berührt der vordere-obere Teil des Siphons das Chiasma opticum.
- **Arteria vertebralis sinistra und dextra**: Sie ziehen beidseits durch die Foramina transversaria der kranialen sechs Halswirbel und dann durch das Foramen occipitale magnum. Die Arteriae liegen den Halswirbelkörpern lateral an, wenden sich auf der Oberfläche des Atlas nach medial und ziehen dorsal um die Massa lateralis des Atlas herum. Danach erreichen sie das Schädelinnere. Dort vereinigen sie sich zur **Arteria basilaris**, die auf der Ventralseite des Pons nach rostral verläuft (Abb. N-1.48) und an dieser Stelle eine flache Senke auf der Oberfläche des Pons hervorruft. Die A. basilaris teilt sich wiederum in die beiden **Arteriae cerebri posteriores**, die jeweils über eine **Arteria communicans posterior** mit der gleichseitigen Arteria cerebri media verbunden sind.

© N-1.48 **Ursprung der großen Hirnarterien an der Hirnbasis und ihre Verbindung zum Circulus arteriosus cerebri**



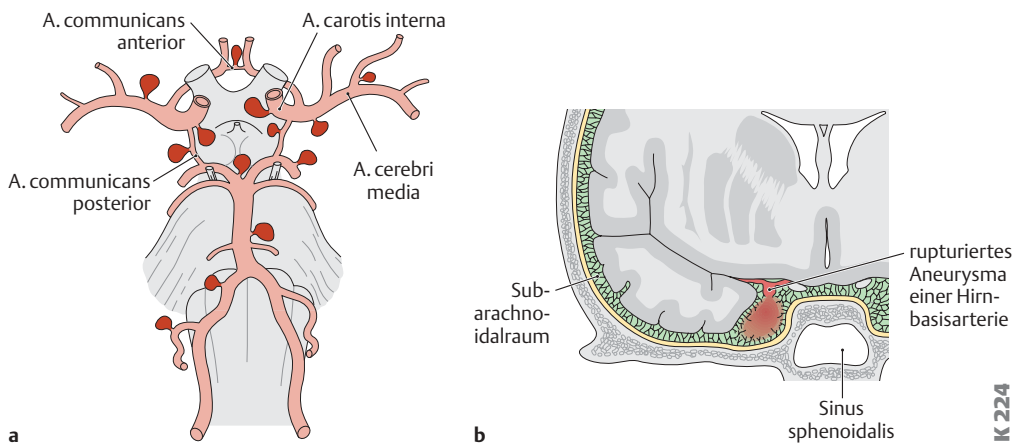
► **klin:k** Bei einem akuten Verschluss einer der großen Hirnarterien (**Hirnfarkt**) sind die Verbindungen über die Aa. communicantes meist nicht ausreichend, um die Funktion im Versorgungsgebiet des verschlossenen Gefäßes aufrechtzuerhalten.

◀ **klin:k**

► **Merke:** Über **Aa. communicantes** bilden die **Aa. cerebri anterior, media** und **posterior** beider Seiten einen vollständigen Kreis an der Hirnbasis um den Hypophysenstiel herum (**Circulus arteriosus cerebi**, Abb. N-1.48).

◀ **Merke**

► **klin:k** An den Arterien des Circulus arteriosus cerebi bilden sich häufig **Aneurysmen** (Abb. K224a). Da Aneurysmen auch bei jungen Personen zum Platzen neigen, kann es auf diese Weise zu **Subarachnoidalblutungen** kommen (Abb. K224b). Plötzlich auftretende heftige Kopfschmerzen sind ein charakteristisches Symptom. Der Nachweis von Blut im Liquor cerebrospinalis bestätigt die Verdachtsdiagnose.



Arterielle Versorgung von Kleinhirn und Pons

Das **Kleinhirn** hat **drei paarige Hauptarterien** (Abb. N-1.49). Von kaudal nach kranial sind dies:

- **Arteria inferior posterior cerebelli:** Sie entspringt meist aus den Endstrecken der Aa. vertebrales kurz vor deren Vereinigung zur A. basilaris.
- **Arteria inferior anterior cerebelli:** Sie ist einer der ersten Äste der A. basilaris. Manchmal ist sie der Ursprung für die A. inferior posterior cerebelli.

Arterielle Versorgung von Kleinhirn und Pons

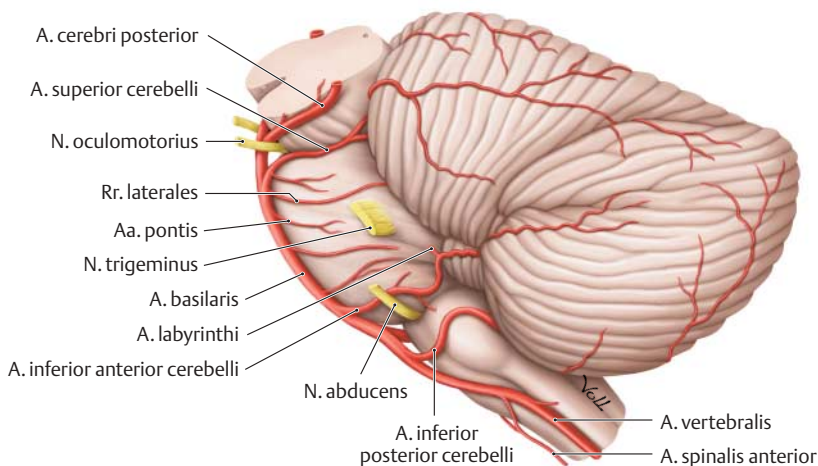
Das **Kleinhirn** wird über 3 paarige Arterien versorgt (Abb. N-1.49). Von kaudal nach kranial sind dies:

- **A. inferior posterior cerebelli,**
- **A. inferior anterior cerebelli** und
- **A. superior cerebelli.**

Die Versorgung des **Pons** erfolgt über Äste der **A. basilaris**.

⊙ N-1.49 Arterien zum Kleinhirn und Hirnstamm

⊙ N-1.49



Ansicht der arteriellen Versorgung von Kleinhirn und Hirnstamm von links-lateral.

Die **A. labyrinthi** entspringt aus der A. basilaris oder einer der Aa. pontis.

► **klin,k**

Arterielle Versorgung des zerebralen Kortex

► **Merke**

Konvexität der Hemispären: Die Hauptarterie für die konvexen Hemispären ist die **A. cerebri media**, die aber mit ihren Ästen die Mantelkante nicht erreicht (Abb. N-1.51).

⊙ N-1.50

- **Arteria superior cerebelli:** Sie verlässt die A. basilaris kurz vor deren Aufteilung in ihre Endäste (Aa. cerebri posteriores).

Der **Pons** erhält eine Vielzahl von Ästen (**Arteriae pontis** oder **Rami ad pontem**) aus der **A. basilaris**.

Direkt aus der A. basilaris, einer der Aa. pontis oder der A. inferior anterior cerebelli entspringt eine sehr lange und dünne Arterie, die **Arteria labyrinthi**. Sie stellt die Hauptversorgung des Innenohrs (S. 1091) dar.

► **klin,k:** Eine Arteriosklerose oder ein Spasmus der Muskulatur der A. labyrinthi kann zu starken **Gleichgewichtsstörungen** mit Erbrechen oder Störungen des Gehörs mit oder ohne **Tinnitus** (anhaltenden Ohrgeräuschen) führen.

Arterielle Versorgung des zerebralen Kortex

► **Merke:** Der zerebrale Kortex wird von den drei großen Hirnarterien versorgt (Abb. N-1.50):

- **A. cerebri media** → große Teile der Konvexität,
- **A. cerebri anterior** → Hauptanteil der medialen Hemispären sowie Bereiche der Konvexität nahe der Mantelkante,
- **A. cerebri posterior** → Okzipitalpol und untere Anteile des Temporalappens.

Konvexität der Hemispären: Das Hauptgefäß der konvexen Hemispären ist die **Arteria cerebri media** (s.o.). Sie verläuft im Sulcus lateralis (S. 1141) nach okzipital und gibt dabei mehrere Äste an die umliegenden Kortexgebiete ab (Abb. N-1.51).

⊙ N-1.50 Versorgungsgebiete der drei großen Hirnarterien

