

Im Vordergrund der neurologischen Gefäßdiagnostik steht zunächst die Quantifizierung eines arteriellen Stenosegrads zur Abschätzung des craniellen Emboli- und Infarkttrisikos, insbesondere bei symptomatischen Patienten mit bereits abgelaufener transitorisch ischämischer Attacke (TIA) oder bereits manifestem Hirninfarkt. Außer dem Stenosegrad und der Stenotelänge müssen jedoch auch die Kollateralisationsverhältnisse überprüft werden, um präinterventivell bzw. präoperativ das Komplikationsrisiko richtig einschätzen zu können.

Die **vordere Strombahn** wird beidseits aus der jeweiligen A. carotis communis (ACC, **40**) gespeist, die rechts aus dem Truncus brachiocephalicus (**115**) entspringt und linksseitig direkt aus dem

Aortenbogen (**30e**) abgeht. Abgangsnahе Plaques sind hier eher selten – die häufigste Lokalisation arteriosklerotischer Stenosen liegt an der Carotisbifurkation in Höhe des HWK 4/5 in die A. carotis interna (ACI, **40a**) und externa (ACE, **40b**). Entwickelt sich eine ACI-Stenose langsam, können sich aus dem Stromgebiet der ACE verschiedene **Kollateralen** zum Gehirn ausbilden: Die **Abb. 20.1** zeigt die Ophthalmikakollaterale (↻) über die ACE → A. facialis (**40e**) → A. angularis (**164a**, medialer Augenwinkel) → A. ophthalmica (**164**) → ACI-Siphon an der Schädelbasis → A. cerebri anterior (**54a**) und media (**54b**). Alternativ kann es auch zu einem sog. „cross-flow“ (↻) über die A. communicans anterior (**59a**) aus der contralateralen ACI kommen, falls diese (noch) keine relevante Stenosierung aufweist (**Abb. 20.3**).

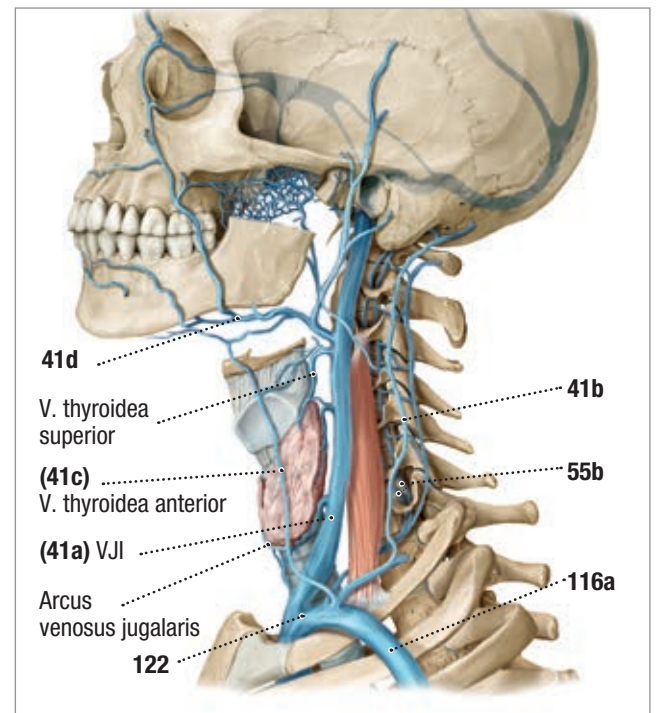
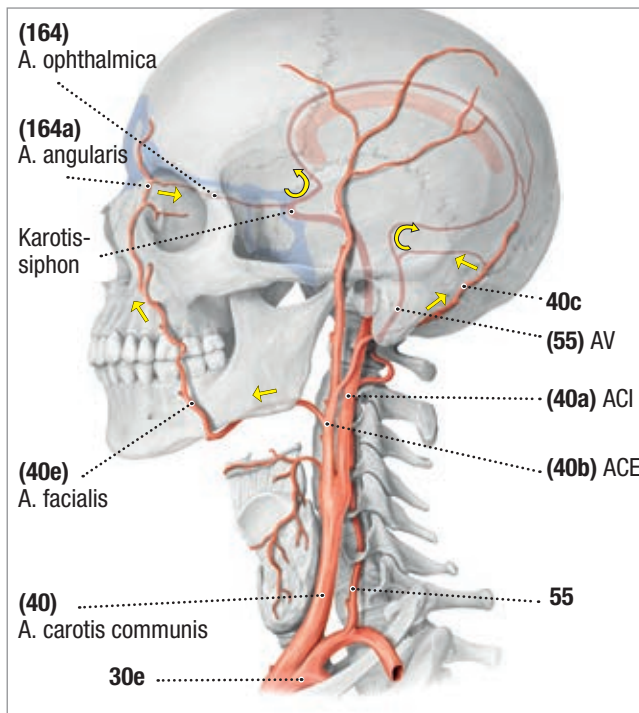


Abb. 20.1 Kollateralen bei ACI-Stenosen

Abb. 20.2 venöse Drainagewege des Kopfes

(Abb. modifiziert aus Schünke M., Schulte E., Schumacher U. Prometheus, Lernatlas der Anatomie. Bd. 3 Kopf, Hals und Neuroanatomie)

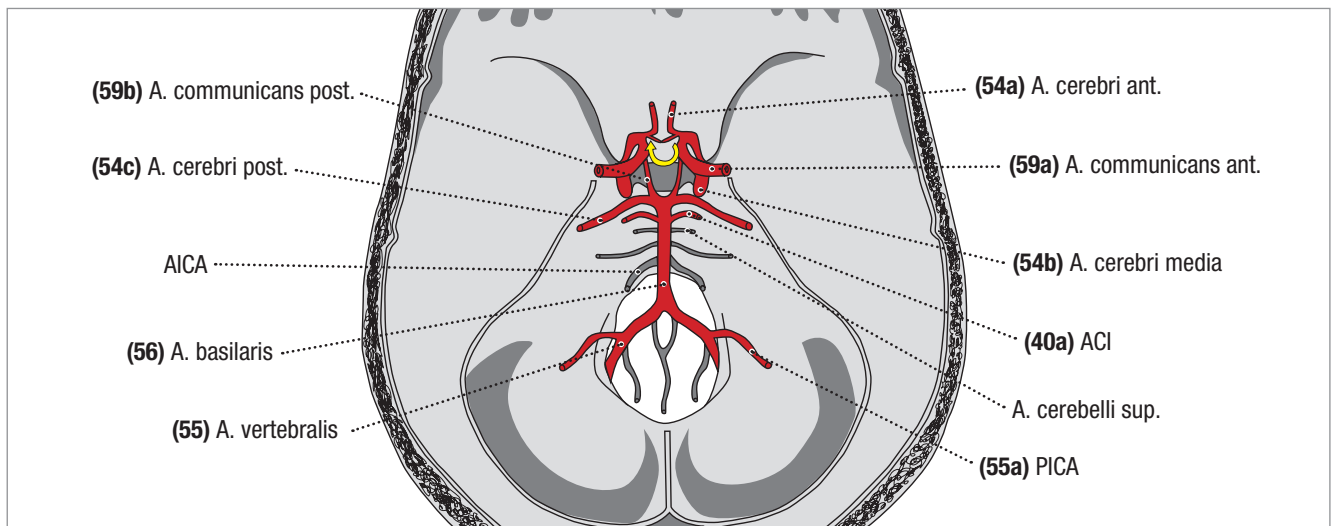


Abb. 20.3 Circulus Willisii - Kollateralwege

Hintere Strombahn: A. vertebralis

Die **hintere Strombahn** wird aus den beiden Vertebralarterien **(55)** gespeist, die nur selten (ca. 4%) direkt aus dem Aortenbogen, sondern meistens aus der A. subclavia **(116)** entspringen. Man unterscheidet fünf Segmente der A. vertebralis **(Tab. 26.1)**: Meistens tritt sie ab dem 6. HWK in die Foramina transversalia ein, seltener erst ab dem 5. HWK. Hierbei wird sie durch die parallel verlaufene V. vertebralis **(55b)** begleitet **(Abb. 26.3)**. Vertebralisstenosen können sowohl über die ipsilaterale A. communicans posterior **(59b)** als auch über die ACE \rightarrow A. occipitalis **(40c)** \rightarrow kleine Meningealarterien \rightarrow A. vertebralis kompensiert werden **(Abb. 20.1)**, bei proximalen Stenosen sind auch Kollateralen über den Truncus thyreocervicalis **(43, TTC)** \rightarrow A. cervicalis profunda \rightarrow A. vertebralis **(55)** möglich. Gelegentlich ist eine der beiden Vertebralarterien hypoplastisch oder „PICA-tragend“ **(55a)**, d.h. ohne Anschluss an die A. basilaris **(56)**.

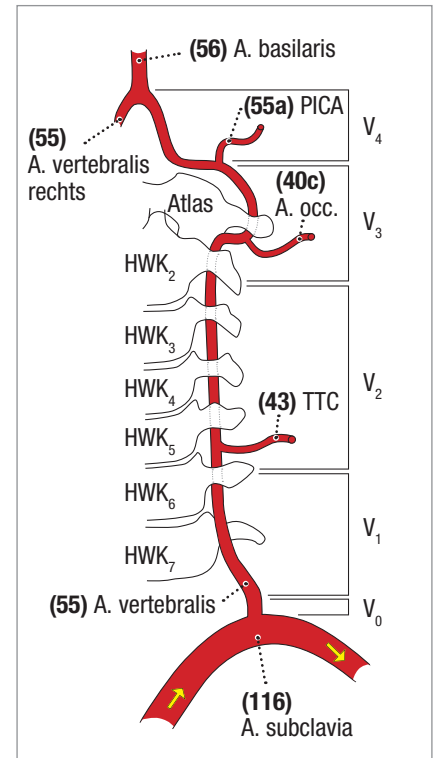
V₀: Abgangsregion aus der A. subclavia

V₁: bis zum Eintritt in die Foramina transversaria HWK 6 / 5

V₂: im Canalis costotransversarius HWK 6 – 2

V₃: in Höhe der Atlasschlinge bis zur PICA = A. cerebelli post. inf. **(55a)**

V₄: intrakranieller Endabschnitt, oft einseitig hypoplastisch



Tab. 26.1 Segmente der Vertebralarterien

Abb. 26.2 Segmente und Kollateralen

Die A. vertebralis **(55)** wird vom Abgang (**V₀**) bis kurz vor der Atlasschlinge (einschließlich **V₂**, vgl. S. 20) von ventrolateral im Längsschnitt **(Abb. 26.3a)** in Rückenlage am besten mit einem umschaltbaren Multifrequenz-Linearschallkopf dargestellt (vgl. **Videoclip 2.3**).

Bewährt haben sich Frequenzen von 5.0 - 7.5 MHz. Am leichtesten zugänglich ist das intraforaminäre **V₂**-Segment, das zusammen mit der Begleitvene **(55 b)** zwischen den Schallschatten **(18)** der Halswirbelkörper **(21b)** gut darstellbar ist **(Abb. 26.3b)**.



Abb. 26.3a Schallkopf-Haltung

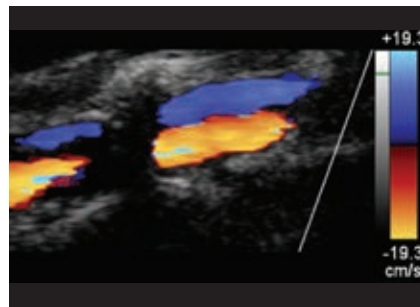


Abb. 26.3b Normalbefund

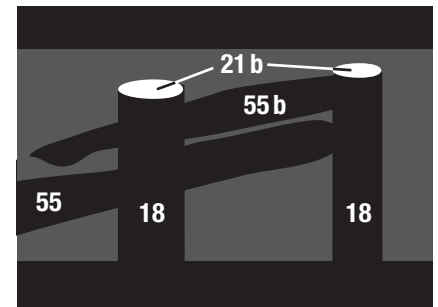


Abb. 26.3c Vertebralis-Anatomie

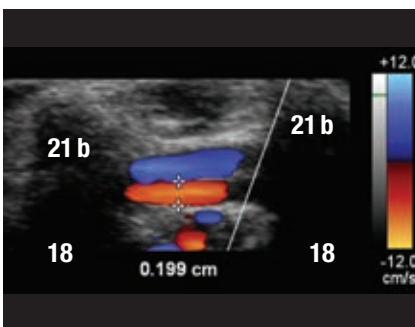


Abb. 26.4 Vertebralis-hypoplasie

Die häufigste Variante einer **Vertebralis-hypoplasie** **(Abb. 26.4)** mit einem Durchmesser $< 2,5$ mm tritt mehr rechtsseitig auf und ist häufig mit einer kaliberstarken A. vertebralis > 4 mm auf der Gegenseite vergesellschaftet (Seitenunterschied zwischen beiden Gefäßen $> 1:1,7$) [2.4]. Der normale Durchmesser beträgt ca. $3,8 + 0,5$ mm [2.8].

Außerdem zeigen hypoplastische Vertebralarterien eine deutliche Erniedrigung der enddiastolischen Flusskomponente (V_{diast}). Schwierigkeiten bereiten die **Differenzierung einer Hypoplasie von einer distalen Vertebralisstenose/-verschluss**, die beide mit einer erniedrigten V_{diast} einhergehen.