

Anatomische Gesichtspunkte zur harten Hirnhaut

Peter Wühl

Das Still'sche Motto, dass Osteopathie Anatomie, Anatomie, Anatomie sein soll, hat Generationen von Osteopathen inspiriert, beantwortet jedoch nicht die alles entscheidende Frage: Welche Anatomie brauchen wir für unser Wahrnehmen und Handeln?

Der Beitrag beschreibt die aus osteopathischer Sicht relevanten anatomischen Aspekte der Dura mater.

Die Frage nach der für Osteopathen relevanten Anatomie hatte auch Charlotte Weaver und William G. Sutherland, zwei herausragende Schüler Stills, angestachelt. Mit Verve widmeten sie sich dem Studium der Anatomie des Schädels an Lebenden, an Toten und in Texten. Sie haben so entscheidend

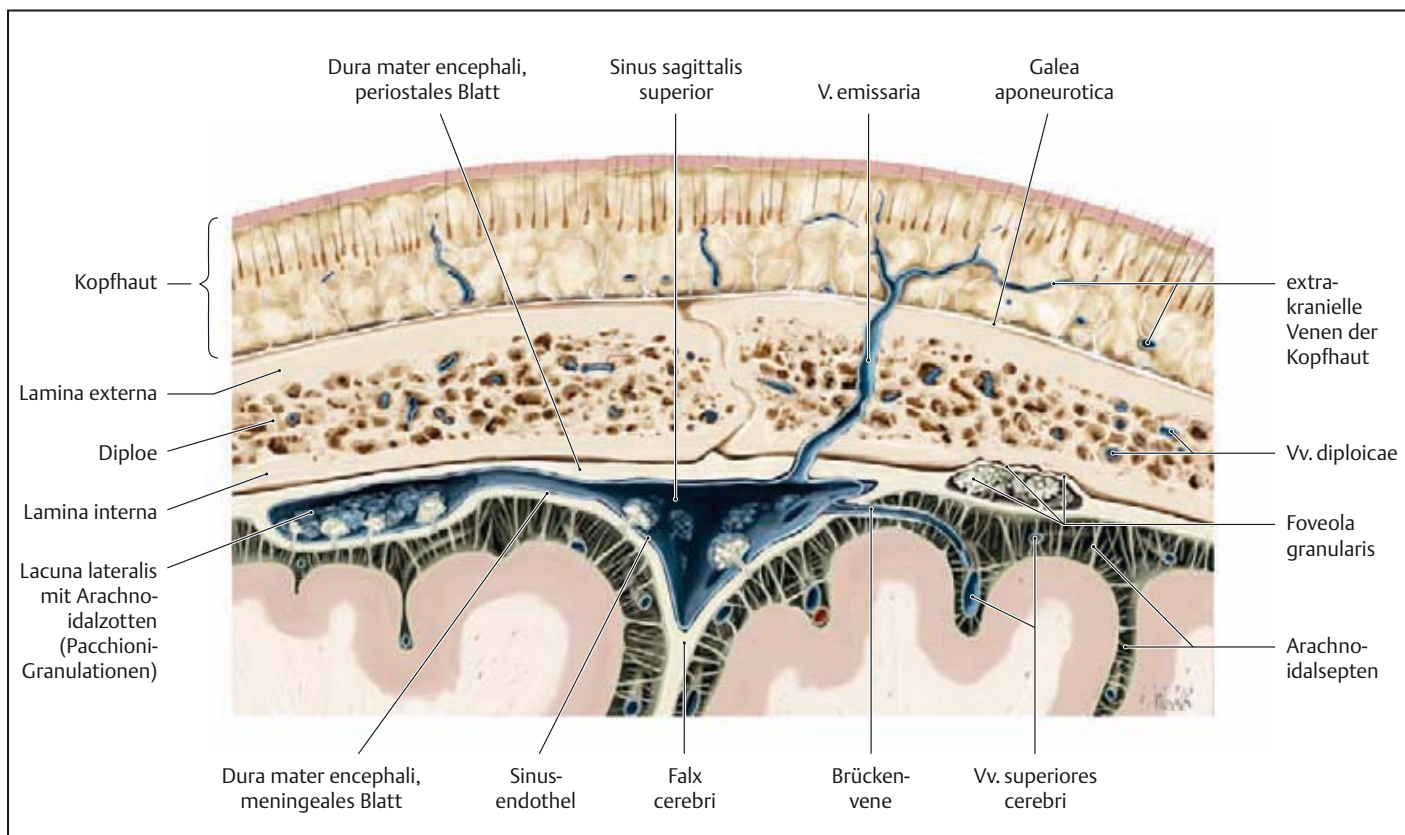
zur Entstehung der *Osteopathy in the cranial field* beigetragen. Bei aller Gemeinsamkeit der Überzeugung, dass Anatomie eine Grundlagenwissenschaft der Osteopathie bildet, weichen die osteopathischen Autoren jedoch deutlich in ihren anatomischen und v. a. embryologischen Interessen voneinander ab. Die lesenswerte DO-These von Eric Sander [1] gibt eine vorzügliche Darstellung der Unterschiede in der osteopathischen Tradition und einen Überblick über die lange Geschichte der anatomischen Erforschung der Dura.

Systematisierend könnte man sagen, dass osteopathisches Handeln auf den biologisch-mechanischen Ausdruck der Anatomie abzielt. Damit ist alles von Interesse, was in der Wahrnehmung von Form, Volumen, Lage, Elastizität, Kon-

traktilität, Beweglichkeit, Rhythmizität, Entwicklung, individueller Sensibilität, Verbundenheit und Getrenntheit (Autonomie) eine Rolle spielt. Im Folgenden soll angedeutet werden, wie die Dura mater cranii (harte Hirnhaut) unter osteopathischen Gesichtspunkten vorgestellt werden müsste.

Was ist die Dura?

Die Dura mater cranii ist eine Membran, Osteopathen sprechen lieber von einer Faszie. In der Präparation zeigt sie sich als derbe, sehnig glänzende Membran. In ihr finden sich mehrere Schichten kollagener Faserbündel, in die auch elastische Fasern eingelagert sind. In der großen Familie der Bindegewebe gehört sie eher ans aponeurotische Ende des Spek-



1 Aufbau eines Sinus am Beispiel des Sinus sagittalis superior. Querschnitt in der Ansicht von okzipital. Die Wand der Sinus besteht aus Endothel und festem kollagenen Durabindegewebe, das ein periostales und ein meningeales Blatt aufweist. Zwischen beiden Blättern liegt das Sinuslumen.

B. im Vergleich zur Pia mater (weiche Hirnhaut). Dass bei Entzündungsprozessen der Membran auch noch extra Wasser entzogen wird, mag für das Verständnis duraler Spannungsphänomene relevant sein.

Biologisch-mechanische Funktion

Die biologisch-mechanischen Funktionen der Dura sind an ihrer trajektorialen Struktur abzulesen. Durasepten mit Längs- und Querverstrebungen verspannen die Schädelkalotte wie eine Art Rundbogengewölbe (siehe Scarr G: „Das Schädeldach als Tensegrity-Struktur“, S. 14f). Mechanische Einwirkungen (auch osteopathischer Art) auf den Schädel übertragen sich auf die Dura, die ihnen Widerstand leistet und kräfteverteilt. Die Dura mater cranii schützt das Gehirn vor mechanischen Einwirkungen (von außen nach innen)

und stabilisiert durch die Septen dessen Lage.

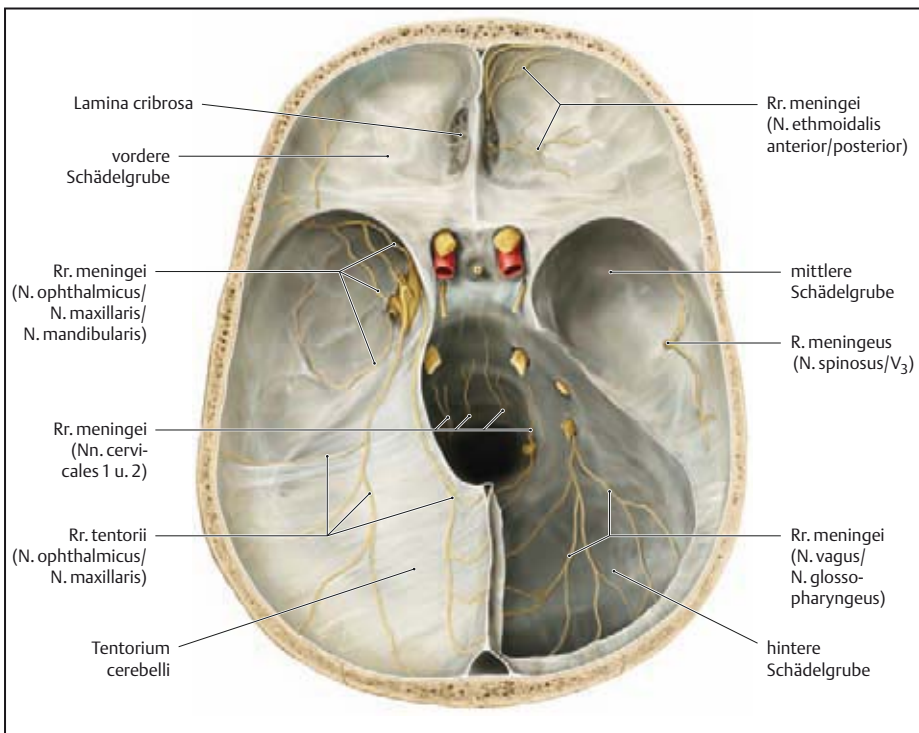
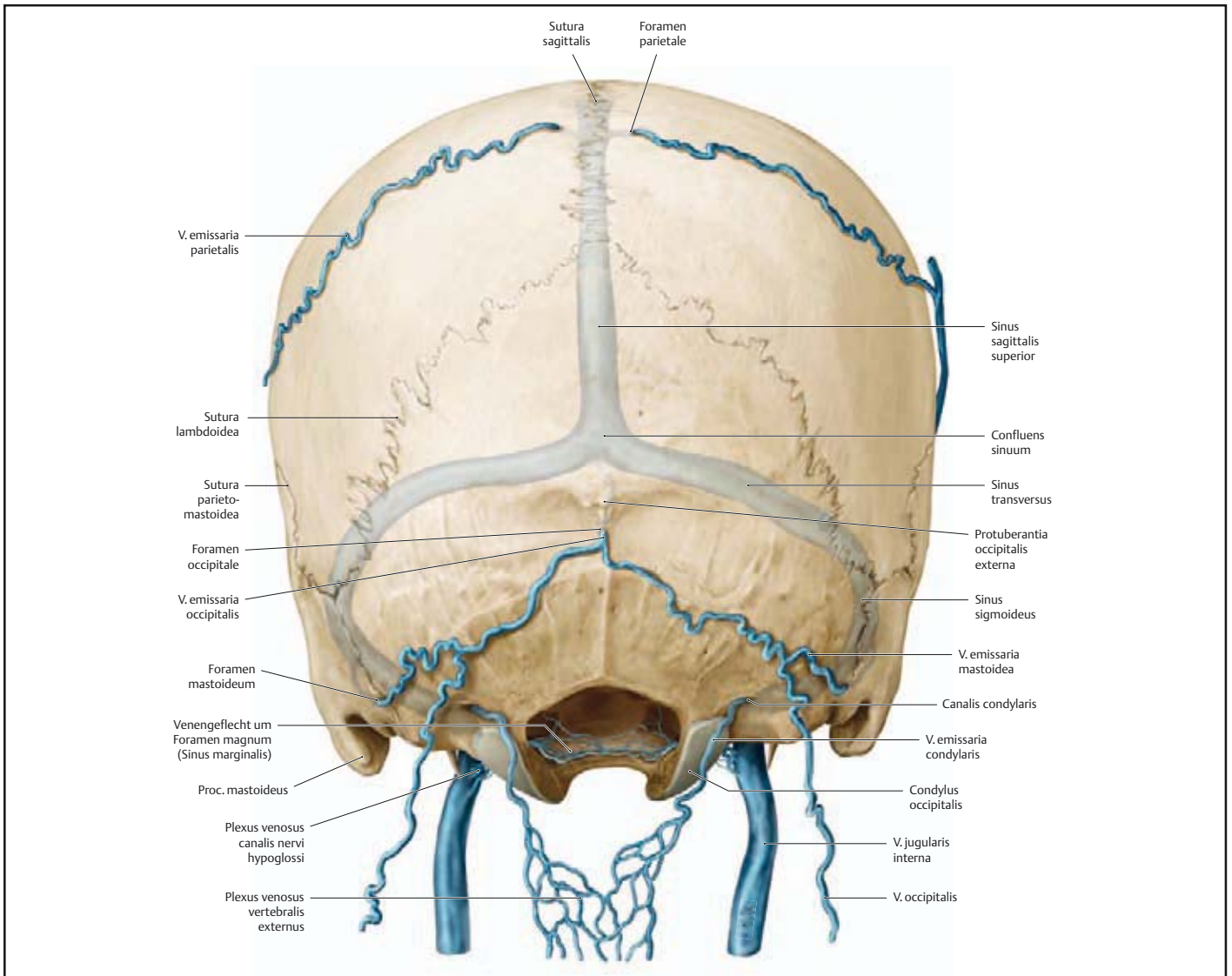
Festigkeit/Elastizität

Im embryonalen Wachstum der Dura ist – laut Blechschmidts biomechanischer Sprache – die Wachstumsexpansion des Gehirns (von innen nach außen) die bestimmende Kraft. Die Dura setzt dieser Expansion den Widerstand geringerer Wachstumskraft entgegen, was dazu führt, dass die Dura in einem Retentionsfeld entsteht. Dieses Retentionsfeld führt zur biomechanischen Qualität der Widerständigkeit gegenüber Zug. Die Dura erscheint dann als fester Duragürtel, der das Gehirn wie eine Hose hält; in der expansiven Wachstumsphase muss der Gürtel allerdings auch die elastischen Eigenschaften einer dehnbaren Schwangerschaftshose aufnehmen. Im Widerstand der Retention der Membran überwiegt aber die kollagene Festigkeit (dura = fest, derb) gegenüber der elastischen Anpassung.

Lage(n)

Topografisch lassen sich die Dura parietalis und Dura septalis unterscheiden, die morphologisch und funktionell eine Einheit bilden. Die Dura parietalis überzieht die Innenfläche des Kraniums. Sie besteht aus 2 Lagen, die nur dort nicht miteinander verwachsen sind, wo sie bestimmte Inhaltsgebilde (z.B. die Bluträume der Sinusse) einschließen. Das äußere Blatt bildet das Periost der Schädelinnenfläche; die innere, meningeale Schicht bildet die eigentliche Umhüllung des Gehirns (Abb. 1). Zum Gehirn hin findet sich die Pia mater mit dem Raum für den Liquor cerebrospinalis.

Die Dura bildet Septen aus, die das Schädeldach unterteilen: Die Falx cerebri markiert, in der Medianebene von der Calvaria ausgehend (Abb. 1 und 2), die Fissur zwischen den beiden Großhirnhemisphären; das Tentorium cerebelli trennt die Okzipitallappen der Hemisphären vom Kleinhirn (Abb. 3).



2 Venae emissariae am Hinterhaupt. Emissarien stellen eine direkte Verbindung zwischen den Blutleitern der harten Hirnhaut (den Sinus durae matris) und den extrakraniellen Venen dar. Sie verlaufen über präformierte Schädelöffnungen wie das Foramen parietale und das Foramen mastoideum.

3 Innervation der Dura mater im Bereich der Schädelhöhle (nach von Lanz u. Wachsmuth). Ansicht von oben; Tentorium cerebelli auf der rechten Seite entfernt. Die Innervation der Meningen innerhalb der Schädelhöhle erfolgt durch Rr. meningei aller 3 Äste des N. trigeminus sowie durch Äste des N. vagus, des N. glossopharyngeus und Äste der ersten beiden Zervikalnerven.

Verbunden/Getrennt

Beim Neugeborenen ist das periostale Blatt (und damit die ganze parietale Dura) noch fest und flächenhaft mit den Schädelknochen verwachsen. Mit zunehmendem Alter kann es jedoch relativ leicht vom Knochen abgelöst werden. An den Schädelnähten und an der Schädelbasis bleibt die Fixierung bestehen.

Das meningeale Blatt zieht am Foramen magnum als Dura mater spinalis in den Wirbelkanal. An den Nervenaustrittslöchern der Hirn- und Spinalnerven geht die kraniale Dura kontinuierlich in die Bindegewebshülle (Epineurium) der in die Peripherie ziehenden Nerven über. Über die Kontinuität des Epineuriums des Nervus opticus ist die kraniale Dura auch mit den Skleren der Augen verbunden. Zudem setzen die Augenmuskeln direkt an der Dura an.

Dura bildet venöses System

Das venöse System des Gehirns ist in besonderer Weise mit der Dura mater verbunden. Die kraniale Dura bildet septale und parietale Sinus aus, denen zwar nach innen eine Endothelschicht aufliegt (Abb. 1), die aber streng genommen nicht als venöse Gefäße bezeichnet werden können. Abb. 2 zeigt den Sinus sagittalis, Sinus transversus und Sinus sigmoideus.

Die durale Duplikatur der Sinus gilt als formstabil (inkompressibel); sie weist keine Klappen auf, weshalb der Blutfluss in beide Richtungen möglich ist. Das venöse System des Schädelinneren anastomosiert mit dem venösen Plexus der Medulla spinalis, dem in der Wirbelsäule gelegenen Plexus vertebralis. Anastomosen zum extrakraniellen Plexus bestehen ebenso, z. B. die Verbindung zwischen Sinus cavernosus und dem an der Schädelbasis gelegenen Plexus pterygoideus. In ihn münden die Gefäße der Hypophyse. Eine Sonderstellung kommt dem Sinus cavernosus zu. Er liegt am Corpus ossis sphenoidalis und umgibt die Hypophyse mit einem venösen Wasserbett.

Durch die besondere Organisation des venösen Systems des Schädels wird verständlich, warum im Krania Venen und Arterien nicht parallel verlaufen. Die arterielle Versorgung der Dura erfolgt

über Abzweigungen aus der Arteria carotis interna, durch Äste der Arteria ophthalmica und Äste aus dem Sinus cavernosus. Faszial-mechanische Verbindungen von Dura und Arterien sind mancherorts beschrieben.

Schmerzempfindlichkeit

Sowohl die basalen Dura-Abschnitte und Septen als auch die zugehörigen Duragefäße werden sensibel (nozizeptiv) durch die 3 Trigeminasäste, den Nervus vagus, den N. glossopharyngeus und z. T. durch die oberen Spinalnerven innerviert. Den trigeminalen Nervenfasern schließen sich sympathisch-vasomotorische und serotoninerge Fasern an. Wegen der Schmerzempfindlichkeit der Dura gegenüber Zug sind diese Zusammenhänge wichtig.

Für die Frage nach der Bedeutung der Dura in der Genese von Kopfschmerzen wären sowohl die Innervation der Dura und ihr lokaler Stoffwechsel als auch die mechanisch auf sie einwirkenden Kräfte klinisch relevant.

Abbildungen:

Abb. 1–3 aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus LernAtlas der Anatomie. Kopf, Hals und Neuroanatomie. Illustrationen von Voll M und Wesker K. Stuttgart: Thieme; 2009.



[1] Sanderson E. The dural Connection [Thesenarbeit]. Toronto: Canadian College of Osteopathy; 2005

► Online zu finden unter:
<http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1254426>