

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Innsbruck
(Vorstand: Prof. Dr. F. J. HOLZER).

Verschluß der Wirbelsäulenschlagader am Kopfgelenk mit nachfolgender Thrombose durch Seitwärtsdrehen des Kopfes*.

Eine Gefahr bei Operationen am Hals mit starker Seitwärtsdrehung.

Von

FRANZ JOSEF HOLZER.

Mit 3 Textabbildungen.

(Eingegangen am 7. Dezember 1954.)

Thrombosen und Embolien sind bei Operationen gefürchtete Komplikationen, zu deren Vermeidung immer wieder Anstrengungen gemacht und Verbesserungen vorgeschlagen werden.

Daß mitunter bei aller Gewissenhaftigkeit an eine solche Möglichkeit nicht gedacht und ihre Folge nicht vorausgesehen wird, die Klärung von Zwischenfällen zur Verhütung ähnlicher Komplikationen beitragen kann, zeigt folgende Beobachtung.

Wegen der Kausalgie nach Plexuslähmung durch Granatsplitterverletzung wurden einem 38 Jahre alten Mann das linke Ganglion cervicale inferius und Ganglion thoracale I entfernt.

Die Nervenschmerzen am linken Unterarm waren gebessert. Wegen leicht ziehender Schmerzen in der linken Gesichtshälfte bekam der Patient 20 Uhr ein Allonal, schlief 21³⁰ Uhr ein, schlief noch den ganzen folgenden Tag und starb 40 Std nach der Operation.

Nach den Erscheinungen, dem unerwarteten Tod und der Äußerung des Patienten vor dem Einschlafen seinen Zimmerkameraden gegenüber, daß sie das Radio so laut sie wollen aufdrehen könnten, da er in dieser Nacht sowieso nichts hören werde, war an eine Schlafmittelvergiftung zu denken und zur Feststellung der Todesursache eine Obduktion angezeigt, die an der linken Halsseite eine 13 cm lange frische Operationswunde, am linken Oberarm eine deutliche Knickung und Verdickung des Knochens als Folge eines alten Schußbruches und als Todesursache eine Hirnerweichung, besonders im Bereich der linken Großhirnhälfte durch Thrombose der Hirngrundschlagadern, vor allem der linken *Wirbelschlagader* bis herab zum 1. Halswirbel ergab.

Die Halsschlagadern, die innere und äußere Kopfschlagader waren glatt, zart und gerinnselfrei, die Innenhaut unverletzt, die Gefäßscheide nicht blutunterlaufen. Im äußeren Anteil des linken Kopfnickers mehrere Knopfnähte und geringe Blutungen. Die äußere Halsblutader etwa fingerbreit oberhalb des Schlüsselbeins unterbunden. Unmittelbar hinter der linken Halsschlagader an der Wirbelsäule,

* Vortrag auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Gerichtliche und Soziale Medizin, 6. Oktober 1954, in Kiel.

wo das untere Halsnervengeflecht entfernt worden ist, ein paar Knopfnähte, die Umgebung nur wenig blutunterlaufen.

Die *linke Wirbelschlagader* bis unmittelbar an die Durchtrittsstelle durch die harte Hirnhaut hinauf unverletzt, ohne Gerinnselanlagerungen, vollkommen glatt. Die einheitlichen, grauroten, derben Gerinnsel beginnen unvermittelt beim Eintritt des Gefäßes in den Kopf.

Während der Sitz der Wirbelschlagaderthrombose an der operierten Seite an eine Schädigung des Gefäßes im Operationsbereich denken ließ, erregten die scharfe Begrenzung und der Beginn des Gerinnsels genau an der Durchtrittsstelle des Gefäßes durch die Atlasmembran im Bereich der Drehebene des Atlasgelenkes sofort den Verdacht auf den ursächlichen Zusammenhang mit den anatomischen Verhältnissen im Atlasgelenk.

Beim Versuch, den Schädel zu drehen, wird die Wirbelschlagader schmaler, die Lichtung bedeutend eingeengt und geklemmt. Schon bei der Leichenöffnung hatten wir daher den Eindruck, daß die Thrombose mit der starken Rechtsdrehung des Kopfes während der Operation zusammenhing.

Nach RAUBER-KOPSCH liegen sämtliche 4 Krümmungen der Wirbelschlagader in der Nachbarschaft des Foramen occipitale magnum. SIEGLBAUER hebt die Bedeutung der Krümmungen besonders hervor, wenn er in seinem Lehrbuch schreibt:

„Um den Drehbewegungen des Atlas, ohne gezerzt zu werden, folgen zu können, macht die Arterie vor und nach ihrem Durchtritt durch das Foramen transversale des Atlas, dessen Querfortsatz aus der Reihe der anderen stark vortritt, je eine Krümmung.“

Die Bewegungen in beiden Kopfgelenken allein sind steif, werden aber durch die ausgiebige Beweglichkeit der Halswirbelsäule ausgeglichen und umfangreicher.

In der Halswirbelsäule kann nach SIEGLBAUER die Beugung und Streckung des Kopfes bis auf 125° Gesamtumfang vermehrt werden, 95° entfallen davon auf die Halswirbelsäule.

Die Seitwärtsbeugung kann auf 45°, das Drehen auf 90° (30° davon entfallen auf das untere Kopfgelenk) erhöht werden.

Zur Überprüfung der Annahme, daß beim Drehen des Kopfes gerade an dieser Stelle der Verschluß der A. vertebralis die Thrombose verursachte, stellten wir zahlreiche Versuche an.

An Leichen wurden in den proximalen Teil der beiden Wirbelschlagadern Kanülen eingebunden, nach Öffnen des Schädels und Herausnahme des Gehirns ein stabförmiger Zeiger durch Stirn und Hinterhaupt fixiert, ein großes Winkelmaß in der Sägeschnittebene aufgestellt, mit Spritze oder Irrigator Wasser durch die Schlagader getrieben und der Kopf gedreht. So konnte der Drehungswinkel, bei dem die Schlagaderstümpfe im großen Hinterhauptsloch nicht mehr spritzten, gemessen werden (Abb. 1).

In der Tat versiegte bei Drehen des Kopfes der Strahl aus der A. vertebralis und zwar früher oder überhaupt nur bei Drehung in entgegengesetzter Richtung.

Wurde die linke Schlagader injiziert und der Kopf nach links gedreht, blieb das Gefäß auch noch bei Linksdrehung bis zu 90° und darüber,

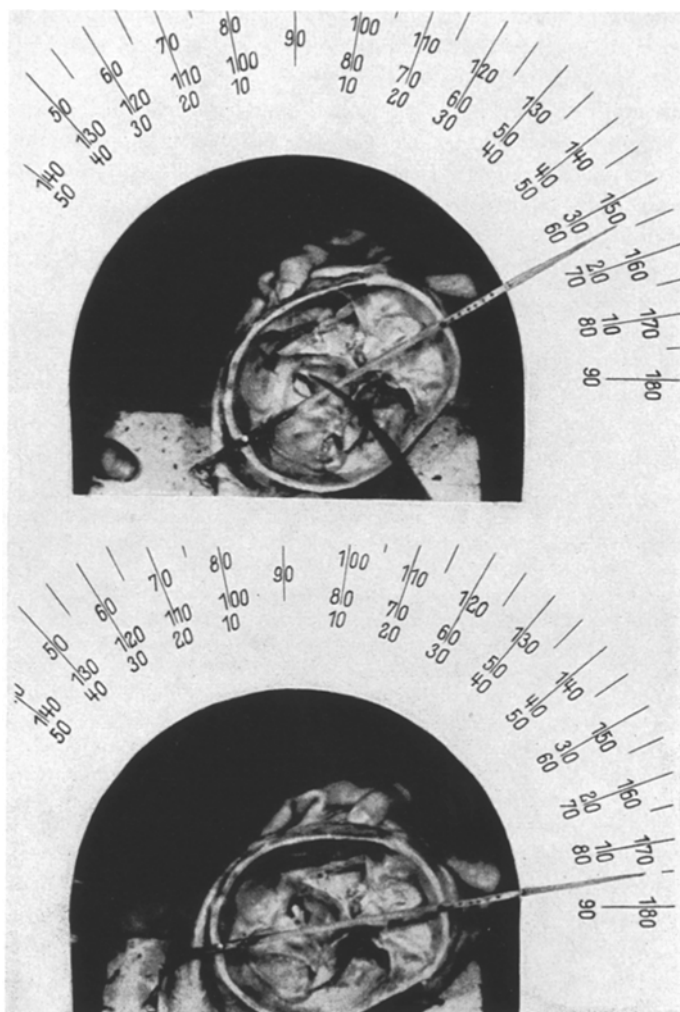


Abb. 1. Drehversuch am geöffneten Schädel. Oben: Drehung bis 65° nach rechts, linke A. vertebralis noch durchgängig (Strahl aus dem Gefäß). Unten: Drehung bis 85° nach rechts, linke A. vertebralis fest verschlossen.

oft sogar bei maximaler Drehung durchgängig. Bei Drehung nach rechts versiegte der Strahl aus der linken Wirbelschlagader schon bei erheblich geringerem Drehungswinkel, mitunter schon bei einer Drehung von $40-50^{\circ}$. Bei Injektion der rechten Wirbelschlagader zeigte sich genau

das umgekehrte Verhalten. Bei extremer Rechtsdrehung blieb das Gefäß durchgängig, bei Linksdrehen versiegte der Strahl meist schlagartig bei einem Drehungswinkel von etwa $60-75^{\circ}$ (vgl. die Schemata des Versuches 1).

Schon der 1. Versuch bestätigte die Richtigkeit unserer Vermutung.

Leichenversuch.

Prüfung der linken A. vertebralis (Abb. 2). Drehung nach links: auch bei noch so starker Drehung nach links spritzt das Blut aus der A. vertebralis. Drehung

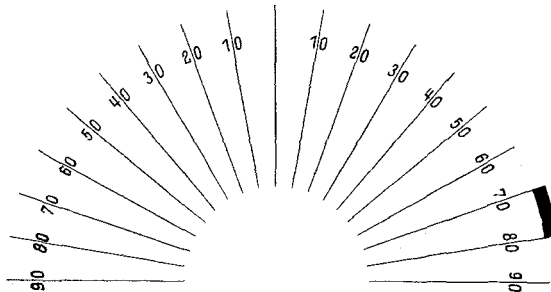


Abb. 2.

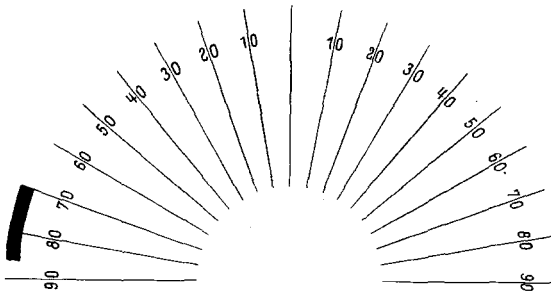


Abb. 3.

nach rechts: bei $160-170^{\circ}$ (bzw. $70-80^{\circ}$ vom Blick nach vorn gerechnet) scharf begrenzt zeigt sich die A. vertebralis gesperrt, Spritzen hört schlagartig auf — auch wenn mit der Spritze unter sehr starkem Druck versucht wird, Wasser durchzutreiben.

Prüfung der rechten A. vertebralis (Abb. 3). Drehung nach links: bei $160-175^{\circ}$ ($70-85^{\circ}$) Verschluß des Gefäßes in diesem Drehungsbereich. Drehung nach rechts: auch bei maximalster Rechtsdrehung *spritzt es weiter!* Bei wiederholten Versuchen immer wieder der gleiche Erfolg, das gleiche Verhalten.

Der Anatom Professor SAUSER war bei diesem Versuch zugegen und konnte sich von der *Präzision des Verschlusses* überzeugen.

Die Drehversuche konnten beliebig wiederholt werden. Doch hatte es den Anschein, als ob mitunter durch wiederholtes Drehen die Empfindlichkeit eines solchen Verschlusses abnehmen würde.

Die bisherigen Versuche an zahlreichen Leichen haben bewiesen, daß bei starkem Drehen des Kopfes die Wirbelschlagadern vollkommen verschlossen werden können.

Genaue Untersuchungen über die näheren Verhältnisse und Bedingungen, insbesondere über die Abhängigkeit von Gefäßbeschaffenheit, Alter, Länge des Halses, Blutdruck usw. müssen durch weitere Versuche, die mit dem Anatomen zusammen geplant sind, noch näher erforscht werden.

Auf das verbrecherische Umdrehen des Kopfes bei Neugeborenen mit Verschuß der Atemwege und der Halsgefäße hat THEOBALD WEISS 1936 in einer Dissertation aus dem gerichtlich-medizinischen Institut in München berichtet und sorgfältige experimentelle Untersuchungen an Neugeborenen angestellt mit dem Ergebnis, daß bei Drehen des Halses die Luftpassage bei einem Winkel von 130° , die Durchgängigkeit der Halsblutgefäße bei einem Drehungswinkel von 110° aufhört, wobei auch Seitenunterschiede auffielen, indem bei Drehung im Uhrzeigersinn zwischen 100 — 110° die physiologische Blutzirkulation der linken A. carotis stillsteht, an der rechten Carotis 20° früher. WEISS konnte experimentell bestätigen, daß in einem Fall von Kindesmord das Kind durch Seitwärtsdrehen des Kopfes getötet worden war und die Angabe der Kindesmutter zutraf. Die Verhältnisse der A. vertebralis hatte er wegen der Kleinheit des Gefäßes nicht geprüft.

Daß die physiologische Beweglichkeit der Halswirbelsäule bis zu 80 — 90° reicht, bei passivem Weiterdrehen sich sofort ein erheblicher Widerstand einstellt, können wir bestätigen. Es scheint, daß die Vertebralis früher eingeengt und abgedrosselt wird als die Kopfschlagader.

Aus der eindrucksvollen Leichenöffnung und den bisherigen systematischen Untersuchungen geht schon jetzt hervor, daß eine *längere Fixierung des Halses in starker Seitwärtsdrehung über einen Winkel von 50 — 60° hinaus* durch Abklemmung einer oder beider Wirbelschlagadern zu Komplikationen und, wie unsere Beobachtung zeigt, sogar zum Tode führen kann.

Die Ansicht erfahrener Ärzte, daß keine Operation vollkommen gefahrlos und harmlos ist, daher nur eine strenge Indikation einen Eingriff rechtfertige, ist durch den bisher wohl seltenen, aber ersten Fall wieder bestätigt.

Literatur.

RAUBER-KOPSCHE: Lehrbuch der Anatomie, 10. Aufl., Abt. 3, S. 303. 1914. — SIEGLBAUER, F.: Lehrbuch der Normalen Anatomie, 3. Aufl., S. 63. 1935. — WEISS, TH.: Experimentelle Untersuchungen über Verschuß der Atemwege und der Halsblutgefäße des Neugeborenen durch Umdrehen des Kopfes. — Dtsch. Z. gerichtl. Med. **27**, 207 (1937).

Prof. Dr. F. J. HOLZER, Innsbruck (Österreich), Müllerstraße 44.