

Aus der Neurochirurgischen Abteilung der Universität Freiburg i. Br.
(Direktor: Prof. Dr. T. RIECHERT).

Über arteriographisch nachgewiesene Verschlüsse der Art. vertebralis.

Von
T. RIECHERT.

Mit 1 Textabbildung.

(Eingegangen am 5. Januar 1952.)

Im Gegensatz zu den extracranialen Verschlüssen der Carotis interna sind Verlegungen der Art. vertebralis bisher arteriographisch nicht nachgewiesen worden. Es liegen auch über die Ausfallserscheinungen, wie sie bei einer Unterbrechung dieses Gefäßes auftreten, deren Rückbildung und die Möglichkeiten eines Kollateralkreislaufes noch verhältnismäßig wenig Beobachtungen vor. In folgendem soll daher über 3 Kranke berichtet werden, die an einer unklaren Symptomatik im Bereich der hinteren Schädelgrube erkrankten. Die daraufhin vorgenommene Arteriographie ergab einen Verschluß der Vertebralis. Wie die Erfahrung gezeigt hat, können Gefäßverschlüsse sehr oft durch technische Unvollkommenheiten vorgetäuscht werden (zu früher Zeitpunkt der Rö.-Aufnahme, schlechte Lage der Nadel im Gefäß usw.). Es wurden alle Vorsichtsmaßnahmen angewandt, um diese Fehler auszuschalten, u. a. wurde auch einige Minuten nach der Arteriographie eine Rö.-Aufnahme gemacht, um eine extravasale Injektion des Mittels mit Sicherheit auszuschließen, außerdem erfolgte eine mehrmalige Injektion. Da die Durchgängigkeit der Vertebralis auch weitgehend von der Kopfstellung beeinflußt wird (siehe weiter unten), wurde in Geradestellung des Kopfes injiziert.

Ehe ich auf die Symptomatik näher eingehe, seien nur ganz kurz einige anatomische Vorbemerkungen gebracht, die für die Beurteilung der Vertebralisschäden wichtig erscheinen. Die Art. vertebralis durchzieht gewöhnlich die Foramina costo-transversaria vom 6. bis 2. Halswirbel. Nur in seltenen Fällen umgeht sie einen oder mehrere dieser Foramina. Eine Gefährdung des Gefäßes ist also sowohl durch degenerative Umbauvorgänge im Knochen, als auch durch primäre und sekundäre Veränderungen infolge eines Traumas bedingt. Eine besondere Rolle dürften hierbei uncovertebrale Deformierungen bilden. Die Venen, welche die Arteria plexusförmig besonders beim Durchtritt durch den Knochen umgeben, können ebenfalls zu sekundären Schädigungen des Gefäßes Anlaß geben.

BÖHNE, DÖRFFLER u. a. konnten zeigen, daß die frühesten arteriosklerotischen Veränderungen der Hirngefäße in ihrem extracranialen

Abschnitt einsetzen, so bei der Vertebralis an den Stellen, an denen sie den Wirbelkörpern aufliegt. Entsprechendes gilt für die Carotis interna. Es hat sich ferner durch die Untersuchungen von GEGENBAUER und NIENWEN-HUESE gezeigt, daß die Kopfstellung das Lumen der Art. vertebralis weitgehend beeinflussen kann. Bei extremer Rückwärtsneigung und Drehung des Kopfes war die Zirkulation in der gegenüberliegenden Art. vertebralis fast vollständig unterbrochen.

Hierzu kommt noch, daß das Kaliber der beiden Aa. vertebrales in ungefähr zwei Dritteln sehr wechseln kann und daß hochgradige Verengerungen des Gefäßes einer Seite gar nicht so selten sind.

Diese Hinweise sollen ganz allgemein die Punkte zeigen, welche eine besondere Gefährdung der Zirkulation in der Vertebralis bedingen.

Wenn wir nun die Ausfallserscheinungen, wie sie durch eine Unterbrechung der Art. vertebralis bedingt sind, untersuchen, so müssen hier wohl 2 Möglichkeiten unterschieden werden: Erstens kann es zu einer Verlegung der Vertebralis sowie der aus ihr direkt abgehenden Arterien kommen. Da die Vertebralis jeder Seite sich zur Art. basilaris vereinigt, werden wir auch Syndrome erwarten können, wie sie bei Basilaris-Schädigungen vorkommen, wenn ein entsprechend geschädigtes Gefäßsystem vorliegt und infolge des Zustandes der übrigen Gefäße keine günstigen Bedingungen für einen Kollateralkreislauf vorliegen. Da nach den Untersuchungen von TESTAT, DE KLEYN u. a. eine Art. vertebralis gar nicht so selten extrem verdünnt ist, sind Störungen der Basilaris auch zu erwarten, wenn bei einer solchen einseitigen hochgradigen Verengerung die Art. vert. der anderen Seite von den Veränderungen befallen ist.

Von den eigentlichen Ästen der Vertebralis seien hier nur neben der Art. spinalis posterior und anterior die Art. cerebelli posterior inferior und der Ramus meningens genannt. Wichtig für die später noch zu besprechende Symptomatologie ist, daß die Art. labyrinthi aus der Art. cerebelli post. oder auch aus den Aa. vertebrales stammen kann.

Die Symptome, wie sie nach Unterbindung der Art. vert. bei Verletzungen auftreten, sind nicht ohne weiteres auch bei Verschlüssen infolge Thrombosen oder Embolien zu erwarten, wo meist eine primäre Erkrankung der Gefäße besteht. Es kommt auch darauf an, in welcher Höhe die Vertebralis unterbrochen ist und wie rasch der Verschluß eintritt, Faktoren, die ja auch bei den Carotisverschlüssen eine Rolle spielen. So wird die einseitige Unterbindung im allgemeinen als gefahrlos angesehen (SHUMAKER, DANDY), daß dies aber keineswegs immer der Fall zu sein braucht, zeigt u. a. der Bericht von DANDY und in letzter Zeit der von LYLE und GERALD veröffentlichte Todesfall. Wir selbst haben bei einer Frau mit einem gefäßreichen Meningoem der hinteren Schädelgrube den gleichen Ausgang erlebt.

SHEEKAN und SMITH, THOMPSON u. a. beschrieben einen Verschluß der Art. vertebralis, bei dem das Krankheitsbild dem WALLENBERGSCHEN Syndrom ähnelte.

Im folgenden ganz kurz eine Übersicht über die von uns beobachteten arteriographisch gesicherten Fälle von Vertebralisverschluß:

Fall 1: W. H., 23 Jahre, klinische Aufnahme am 18. April 1950. Starker Raucher. Schädelunfall durch Zugzusammenstoß, wobei er mit dem Kopf gegen das Armaturenbrett der Lokomotive stößt. Kurze Bewußtlosigkeit. 5 Wochen später,

nach mehrmaligem „Köpfen“ beim Fußballspiel: Kopfschmerzen, Erbrechen, Unsicherheit beim Gehen. Objektiv: *Der Kopf wird nach links geneigt*, linksseitige Abducensschwäche, zwiebelschalenförmige Gefühlsstörung in der linken Gesichtshälfte. Ange deutete Störungen im Bereich des Acusticus und Vestibularis linke Gaumensegelparese links. Herabsetzung der epikritischen Sensibilität rechts vom Leistenband abwärts. Luftfüllung: Auffallend eine vermehrte Füllung der basalen Zisternen.

Arteriographie der Vertebralis: Verschluß der Arterie in Höhe des II. HW.-Bogens. Im weiteren Verlauf Zurückbildung der Symptome.

Fall 2: V. R., 61 Jahre. Klinische Aufnahme am 15. Oktober 1951. 1917 nach Granateinschlag fast völlige Taubheit, die sich in 8 Wochen zurück bildet. Die jetzige Erkrankung tritt verhältnismäßig akut mit Erbrechen und horizontalem Druckschädel auf. 2 Tage später beim Aufstehen starker Schwindel, Bewußtlosigkeit, beim Hinstürzen Verletzung des linken Augenlides. *Auch später bei bestimmten Kopfdrehungen Auslösen bzw. Verstärkung der geschilderten Symptome.* Befund: Zentrale Vestibularisschädigung rechts mit nahezu vollständiger Taubheit. Auf dem linken Ohr besteht volles Hörvermögen, audiometrisch findet sich in den oberen Frequenzen von 2000 bis 16000 Hz. eine deutliche Innenohrschwerhörigkeit (Univ.-Ohrenklinik Freiburg). Die übrigen Hirnnerven sind nicht gestört.

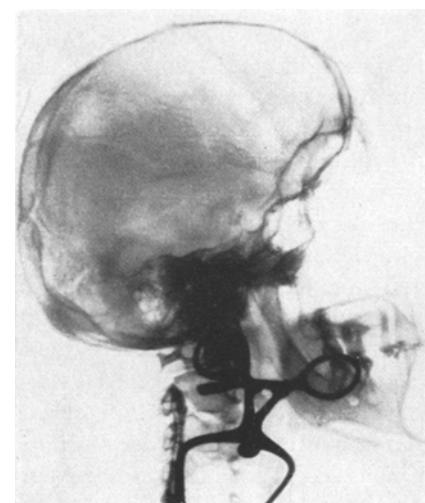


Abb. 1. Verschluß der Art. vertebralis in Höhe des zweiten Halswirbels. Freilegung der Arterie im Foramen costo-transversarium (Verfahren des Autors).

und horizontalen Druckschädel auf. 2 Tage später beim Aufstehen starker Schwindel, Bewußtlosigkeit, beim Hinstürzen Verletzung des linken Augenlides. *Auch später bei bestimmten Kopfdrehungen Auslösen bzw. Verstärkung der geschilderten Symptome.* Befund: Zentrale Vestibularisschädigung rechts mit nahezu vollständiger Taubheit. Auf dem linken Ohr besteht volles Hörvermögen, audiometrisch findet sich in den oberen Frequenzen von 2000 bis 16000 Hz. eine deutliche Innenohrschwerhörigkeit (Univ.-Ohrenklinik Freiburg). Die übrigen Hirnnerven sind nicht gestört.

Barany: Geringes Abweichen des rechten Armes nach außen. Beim Vorhalteversuch Absinken des rechten Armes und Abweichen nach außen. Unterberger: Dreh tendenz nach rechts. Beim Romberg Fallneigung nach rechts.

Die rechtsseitige Arteriographie der Vertebralis ergibt einen Verschluß in Höhe des II. HW.-Bogens. Das Encephalogramm bietet außer weiten, basalen Zisternen und einem bläschenförmigen 3. Ventrikel keine Besonderheiten.

Fall 3: Bei dem 38jährigen Kranken (H. K., Klinikaufnahme 17. Februar 1951) handelt es sich um einen starken Raucher mit anginösen Beschwerden. Es findet sich vor allem ein Blickrichtungsnystagmus beim Blick nach links, sowie in beiden Seitenlagen und Kopfhängelage ein Lagenystagmus. Der optokinetische Linksnystagmus ist in der Amplitude gegenüber dem Rechtsnystagmus verstärkt. Beim Stehen deutliche Unsicherheit. Hemihypästhesie links und Parese links (Art. spin.

ant.). Die rechtsseitige Vertebralisarteriographie ergibt einen Verschluß in Höhe des 2. Halswirbelbogens. Hier findet sich auch eine Knochenarrosion (Fraktur?). Abb. 1.

Die zusammenfassende Betrachtung der 3 beobachteten Kranken ergibt also vorwiegend Erscheinungen der caudalen Hirnnervengruppe auf der Seite des Verschlusses. In einem Falle herrschen kontralaterale Pyramidensymptome vor, wohl als Zeichen von Zirkulationsstörungen in der Art. spin. ant.

Als wichtiges Symptom möchte ich die Abhängigkeit und Auslösung der Symptome von der Kopfhaltung hervorheben. In einem Fall besteht sogar eine angedeutete Zwangshaltung des Kopfes, wie wir sie sonst nur bei Tumoren der hinteren Schädelgrube sehen. Die Haltung des Kopfes war dabei so, daß ein möglichst großes Lumen der noch durchgängigen Art. vertebralis gewährleistet wurde.

Während der Verschluß der Carotis interna ein fest umrissenes Krankheitsbild darstellt, bedarf der Verschluß der Art. vertebralis noch einer systematischen Klärung. Aus den eingangs erwähnten Tatsachen über die anatomische Lage ist anzunehmen, daß die Vertebralis mindestens ebenso gefährdet ist, wie die Carotis interna und daß Verschlüsse häufiger vorkommen, als bisher angenommen, wenn man bei den entsprechenden Symptomen nur systematisch danach sucht. Bisher wurde dieses durch die Schwierigkeit der Arteriographie der hinteren Schädelgrube noch immer erschwert.

In diesem Zusammenhang gewinnt auch ein Krankheitsbild vielleicht eine weitere Erklärung, die Migräne cervicale, der BÄRTSCHI-ROCHAIX neuerdings eine sehr aufschlußreiche Monographie gewidmet hat. BARRÉ nahm an, daß die hierbei auftretenden Symptome in erster Linie durch eine Affektion des N. vertebralis bedingt sind, ohne daß diese Auffassung allgemein anerkannt wurde. Bei Berücksichtigung der Tatsache, daß die von mir beobachteten Fälle viele Symptome mit der Migräne cervicale gemeinsam haben, muß darauf geschlossen werden, daß dieses oft schwer faßbare Krankheitsbild in vielen Fällen durch einen arteriographisch faßbaren Verschluß im Gebiet der Aa. vertebrales bedingt ist.

Die *Therapie* des vollständigen Verschlusses wird die gleiche sein wie bei den Carotisverschlüssen, sie besteht in Arterienresektionen und Eingriffen am Sympathikus. Aber auch bei den larvierten Durchblutungsstörungen in diesem Gebiet und bei Erkrankungen des Kleinhirns sollte man an diesem Gefäß entsprechende Untersuchungen und Eingriffe vornehmen. Zu denken wäre an eine Eröffnung der For. costo-transversaria und eine Resektion des begleitenden sympathischen Geflechtes, dabei wird zweckmäßig das gleiche Verfahren angewandt, wie ich es für die Freilegung der Arterie zur Arteriographie angegeben habe. Es ist auch denkbar, daß Störungen der Durchblutung durch die begleitenden Venenplexus in den Engpässen so besonders im Foramen costo-trans-

versarium bedingt sind. Es ist erstaunlich, daß bei Durchblutungsstörungen im Hirnstamm und Occipitallappen, wo man die Störungen in das Gebiet der Vertebralis bzw. Basilaris verlegen muß, bei der operativen Therapie die Eingriffe nur auf die Carotis und den Grenzstrang des Sympathikus sich beschränkt haben. Dabei blieb aber unberücksichtigt, daß es auch einen sogenannten hinteren Sympathikus gibt, der besonders in Form des N. vertebralis die Art. vert. begleitet. Wichtig für die Therapie ist auch, daß dieser Nerv eine Anzahl von Querverbindungen zur anderen Seite besitzt, die mit durchtrennt werden müssen.

Wenn man bedenkt, daß die Art. vestibularis eine Endarterie darstellt und in einem Teil der Fälle unmittelbar aus der Vertebralis entspringt, so läßt sich vermuten, daß ein Teil von ungeklärten Funktionsstörungen im Bereich des Acusticus und Vestibularis doch durch solche teilweise oder vollständige Verlegungen der entsprechenden Arterien bedingt sind. Es ist anzunehmen, daß auch hier eine Therapie, die an der Arterie und am N. vertebralis ansetzt, zu Erfolgen führt. Daß eine solche Beeinflussung möglich ist, deutet die Tatsache an, daß bei Injektionen in der Nähe der Art. vertebralis im Bereich der Querfortsätze sehr häufig Schwindel und Ohrensausen auftreten. Der nähere Zusammenhang all dieser Erscheinungen wäre durch direkte Reizung des N. vertebralis und der Arterie gelegentlich der Freilegung für die Arteriographie zu klären.

Zusammenfassung.

1. Es wird über 3 Fälle von arteriographisch nachgewiesenem Verschluß der Art. vertebralis berichtet.
2. Als besonderes Symptom wird der Einfluß der Kopfhaltung auf die Auslösung bzw. Verstärkung der Symptome beschrieben.
3. Auf die Möglichkeit einer chirurgischen Therapie, die an den Foramina costo-transversaria, an der Art. vertebralis und am N. vertebralis ansetzen muß, wird hingewiesen.

Literatur.

- AUBERT, PAR M.: Acta Anatomica, Separatum Vol. VIII, Fasc. 3 (1949). — BÄRTSCHI-ROCHAIX, W.: Migraine cervicale, S. 94. Bern: Hans Huber 1949. — BÖHNE: Beitr. path. Anat. 78, 260 (1927); 86, 566 (1931). — BROBEIL, A.: Hirndurchblutungsstörungen. Stuttgart: Gg. Thieme 1950. — BUMKE, O., u. FOERSTER: Handbuch der Neurologie 5. Band. Berlin: Springer 1936. — DANDY, W. E.: Intracranial arterial aneurysms. VIII, 147 pp. Ithaca, N. Y.: Publishing Co. Inc. 1944. — DAVISON, GOODHARDT, SAVITSKY: Arch. of Neur. 33, 1143 (1935). — ELKIN, D. C., and M. H. HARRIS: Ann. Surg. 124, 934 (1946). — FRENCH, LYLE A., and GERALD L. HAINES: J. of Neurosurgery 7, Nr. 2, 156 (1950). — GUERRIBER, YYES: Folia Anatomica, Universitatis Comimbricensis. Vol. XXII, N II. Coimbra Editora 1949. — Acta Anatomica. Bâle (Suisse) 8, Fasc. 1/2 (1949). — LERICHE, R.: Physiologie Pathologique et Chirurgie des Artères. Paris: Ed. Masson et Cie. — SHUMACKER, H. B. JR.: Bull. U. S. Army med. Dept. 7, 109 (1947).