

(Aus der Psychiatrischen Klinik der Kaiserlichen Universität Tokyo.  
[Vorstand: Prof. Dr. Y. Uchimura.])

## Die percutane Arteriographie der Arteria vertebralis und ihrer Versorgungsgebiete.

Von  
Dr. Kakujiro Takahashi.

Mit 6 Textabbildungen.

(Eingegangen am 10. Januar 1940.)

*Shimidzu* hat 1937 die Ergebnisse seiner arteriographischen Untersuchungen nach einer von ihm erfundenen percutanen Methode veröffentlicht. Diese Methode hat ihren besonderen Vorteil in der vereinfachten Ausführung ohne Hautschnitt und wird deshalb in letzter Zeit von *Wolff* und *Schaltenbrand* empfohlen.

Der Grund, warum sich die bisherige Arteriographie einschließlich der Methode von *Shimidzu* hauptsächlich mit der A. carotis beschäftigt, ist wohl darin zu suchen, daß erstens die A. carotis dank ihres dicken Durchmessers und ihrer oberflächlichen Lage technisch leichter zu erreichen ist, und daß zweitens für die Diagnostik der Großhirnerkrankungen vor allem das Carotisbild mit der A. cerebri anterior und der A. cerebri media wertvoll und aufklärend ist. Demgegenüber ist bei subtentoriellen Erkrankungen die Sialographie nach *Moniz* wohl einigermaßen von Bedeutung, aber die direkte arteriographische Diagnostik der subtentoriellen und parietooccipitalen Erkrankungen ist noch sehr unvollkommen, da die Arteriographie der A. vertebralis mit der A. cerebri posterior schwer auszuführen ist. Allerdings gibt es bereits einige Methoden, das Versorgungsgebiet der A. vertebralis darzustellen; so empfiehlt *Moniz* folgendes Verfahren: die A. subclavia wird freigelegt und distal temporär abgeklemmt, das Kontrastmittel wird in die A. subclavia injiziert und strömt von hier aus in die sich abzweigende A. vertebralis. Nach *Shimidzu* wird das Kontrastmittel percutan in die A. subclavia eingespritzt. Doch diese beiden Methoden haben außer technischer Schwierigkeit

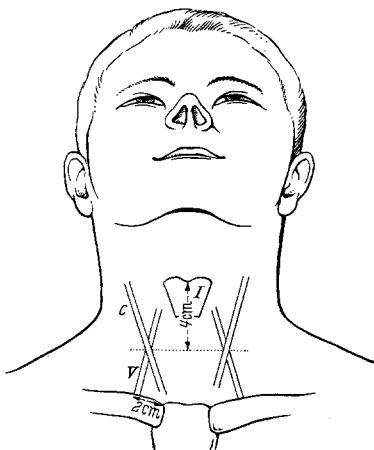


Abb. 1. Der vermutliche Verlauf der  
A. carotis communis (c) und der  
A. vertebralis (v) von vorne gesehen.  
I Incisura thyroidea sup.

und Kompliziertheit noch den Nachteil, daß die Thorotrastmenge, welche zur Darstellung der Hirnarterien angewandt wird, zu gering ist, um scharfe Arteriogramme zu liefern.

Nun ist es mir durch eine kleine Modifikation der percutanen Methode von *Shimidzu* gelungen, das Kontrastmittel unmittelbar in die A. vertebralis selbst einzuspritzen und auf diese Weise vor allem die A. cerebri posterior deutlich darzustellen.

*Methodik.* Bei Rückenlage läßt man den Kopf des Kranken tief hintenüber hängen. Da man natürlich die Pulsation der A. vertebralis durch

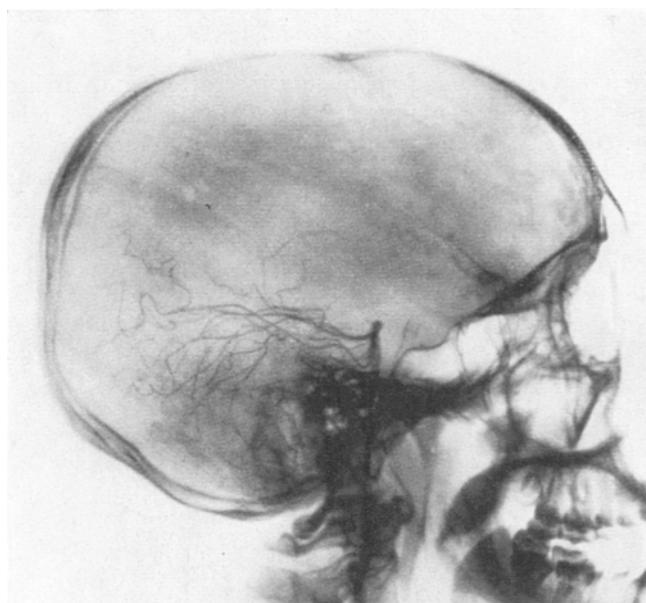


Abb. 2. Seitliche Aufnahme.

die Haut nicht fühlen kann, ist bei ihrer Punktionsstelle eine sehr genaue topographisch-anatomische Orientierung erforderlich. Als Punktionsstelle wird ein Punkt innerhalb folgender Strecke gewählt: eine Gerade von der Abzweigungsstelle der A. vertebralis von der A. subclavia an bis zu deren Eintritt ins Foramen transversarium des VI. Halswirbels. Um diese Strecke zu finden, nimmt man eine Horizontallinie an, die 4 cm unterwärts verläuft vom höchsten Teil des Schildknorpels (d. h. der *Incisura thyreoidea sup.*). Auf dieser Linie sucht man mit Hilfe der arteriellen Pulsation den Punkt auf, wo sie sich mit der A. carotis communis kreuzt. Dieser Punkt wird durch eine Linie mit einem Punkt, der 2 cm auswärts vom inneren Ende der Clavicula gelegen ist, verbunden. Diese Linie entspricht nämlich fast vollkommen dem Verlauf der A. vertebralis (Abb. 1).

Demzufolge wählt man auf dem Hautniveau einen Punkt, der auf der eben beschriebenen Linie liegt, und sticht dort senkrecht die Nadel 3,5 bis 4,5 cm tief hinein (bei der Injektion in die A. carotis communis genügt ein Hineinstechen von 2—3 cm). Es empfiehlt sich die A. vertebralis unterhalb, nicht aber oberhalb oder an der Kreuzungsstelle mit der



Abb. 3. Seitliche Aufnahme. 1 A. vertebralis; 2 A. basilaris; 3 A. cerebri post.; 4 A. cerebelli sup.; 5 A. cerebelli inf.; 6 A. communicans post.; 7 A. cerebri med.

A. carotis zu punktieren. Daß die Nadelspitze die A. vertebralis getroffen hat, erkennt man an der Pulsation. Wenn die Arterie angebohrt wird, sieht man das Zurückfließen des Blutes in die Spritze. Ich verwende dabei eine 10.ccm Spritze mit einer 8 cm langen und 1 mm dicken Nadel und spritze 4—5 ccm Thorotrast in 1 oder 2 Sekunden ein. Sobald die Injektion beendet ist, wird die Momentanaufnahme in fronto-occipitaler oder seitlicher Richtung gemacht.

Diese Technik ist allerdings etwas schwieriger als die percutane Punktiierung der A. carotis communis und verlangt einige Übung zur prompten Durchführung. Da aber die A. vertebralis tiefer als die A. carotis gelagert und von dichten und festen Geweben umgeben ist, ist die Fixation

der Nadelspitze viel sicherer, was für die Punktion ein sehr günstiger Umstand ist. Es findet nur eine geringe innere Blutung statt, eine unangenehme Komplikation wie eine Hämatombildung habe ich niemals beobachtet. Soweit meine Erfahrung reicht, gibt es dabei nicht die geringste Gefahr. Nur empfiehlt es sich, den Eingriff in nüchternem

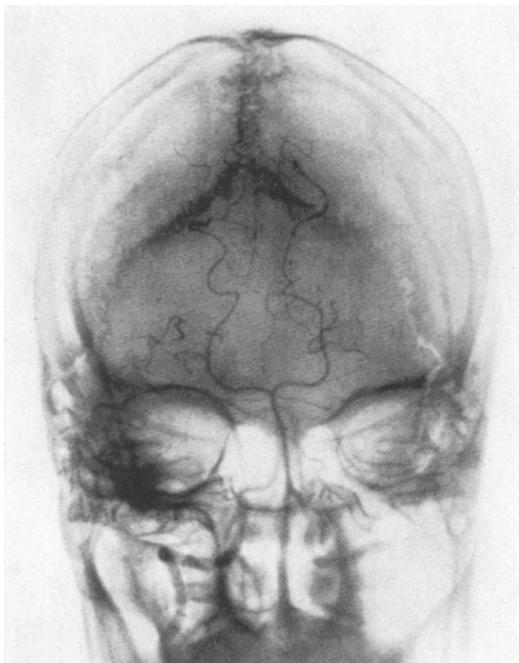


Abb. 4. Sagittale Aufnahme. Aa. cerebri post. stellt sich in ihrer ganzen Länge dar.

Zustand des Kranken auszuführen, da sonst durch die Vagusreizung Brechneigung auftreten kann.

Da durch diese Methode das Kontrastmittel direkt in die Aa. vertebralis injiziert und seine ganze Quantität ausgenutzt werden kann, geraten die Bilder der Aa. vertebralis, der Aa. basilaris und ihrer Äste und vor allem der Aa. cerebri post. sehr scharf und deutlich.

Abb. 2 zeigt eine Seitenaufnahme bei einem Paralytiker. Die Aa. vertebralis, Aa. basilaris, die beiderseitigen Aa. cerebri post., Aa. cerebelli sup. und Aa. cerebelli inf. sind deutlich dargestellt. Auf Abb. 3 kommt außer den genannten Arterien noch die Aa. communicans post. zur Darstellung; ferner ist noch ein geringes Eindringen des Kontrastmittels in die Aa. cerebri media zu sehen.

Bei sagittaler Aufnahme können je nach den relativen Lageverhältnissen zwischen Kopf und Röntgenröhre Arteriogramme von ver-

schiedener Form gewonnen werden. Das prägnanteste Bild erhält man bei einer Aufnahme, wo die Röntgenröhre so gerichtet wird, daß ein möglichst langer Teil der A. cerebri post. zur Darstellung gebracht werden kann. Abb. 4 zeigt ein Arteriogramm nach solcher Aufnahme. Die A. basilaris, ihre Zweiteilung in die *beiden* Aa. cerebri post., der geschlängelte Verlauf der letzteren bis zur Peripherie u. a. sind hier sehr klar dargestellt. Außerdem ist auch die A. cerebelli sup. zu sehen. Auf Abb. 5 ist die relative Stellung der Röntgenröhre zum Kopf gezeigt, die nötig ist, um ein derartiges

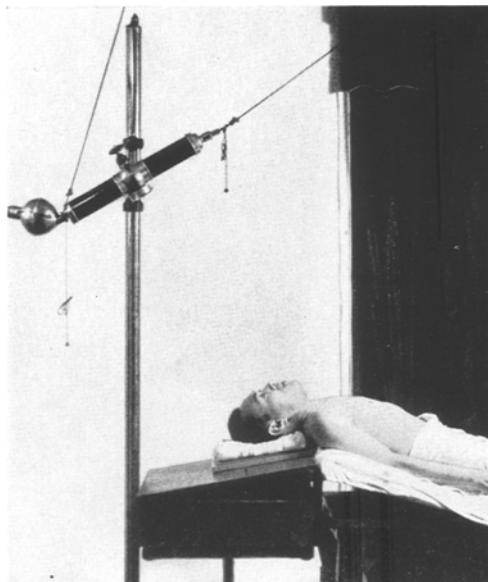


Abb. 5 zeigt das Verhältnis zwischen Körperlage und Stellung der Röntgenröhre, um das Arteriogramm auf Abb. 4 zu gewinnen.

Bild wie Abb. 4 zu bekommen. Die Strahlenrichtung soll nämlich mit der Linie zusammenfallen, die bei der Seitenansicht den äußeren Augenwinkel mit dem äußeren Gehörgang verbindet.

Zum Schluß möchte ich noch ein Arteriogramm (Abb. 6) nach unserer Methode hinzufügen, das vielleicht auf die praktische Verwendungsmöglichkeit unserer Methode hinweist. Es stammt von einem 28jährigen Mädchen mit vollkommenem Verschluß der beiderseitigen Aa. carotis communes infolge Thromboarteriitis obliterans.

Die Anamnese ergab, daß die Patientin vom 20. Lebensjahr an ohne veranlassende Momente von Kopfschmerz und Schwindel befallen wurde. Bald darauf traten gehäufte Ohnmachtsanfälle auf. Zugleich wurde das Fehlen der Radialpulse und Anisokorie festgestellt. Ein halbes Jahr darauf trat plötzlich ein deliröser Erregungszustand mit Gesichts- und Gehörhalluzinationen und

inkohärenten, affektbetonten Wahnideen auf. Nachdem sich eine Woche später diese akute Erregung gelegt hatte, blieb eine deutliche Sehschwäche des linken Auges und das Fehlen der Radialpulse zurück. Ungefähr ein Jahr nach der Erkrankung trat Katarakt des linken Auges auf. Das Krankheitsbild blieb danach im ganzen stationär.

Das wiederholte Mißlingen der Carotispunktion bei diesem Fall wird in der Weise erklärt, daß durch die Thromboarteriitis obliterans die Gefäß-

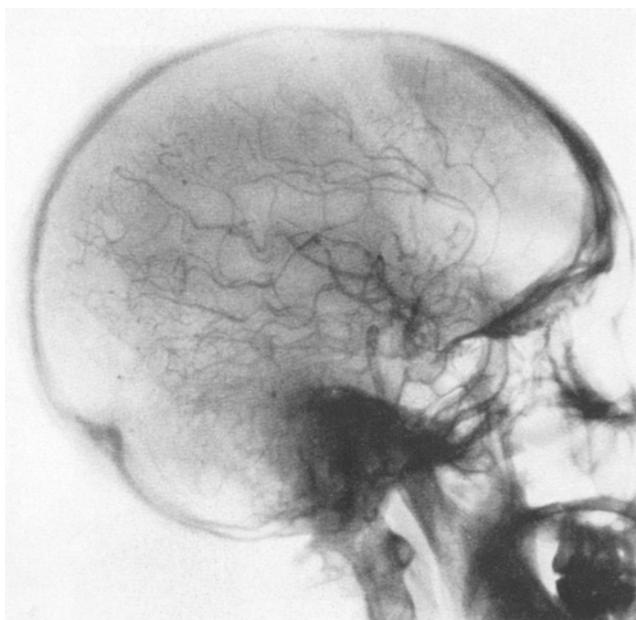


Abb. 6. Arteriogramm von einer Kranken mit Verschluß der beiderseitigen Karotiden. Die A. vertebralis versorgt die ganzen Hirnarterien.

lumina verschlossen sind, wie es von *Sato* in einem herausgeschnittenen Gefäßstück und von uns neuerdings bei einem Sektionsmaterial festgestellt worden ist<sup>1</sup>. Ich arteriographierte deshalb durch Injektion von der A. vertebralis aus. Abb. 6 zeigt, wie die A. vertebralis außer ihrem regelmäßigen Versorgungsgebiet auch noch die A. cerebri media und A. cerebri anterior, also die gesamten Hirnarterien, versorgt. *Folglich wird der Verschluß der A. carotis communis durch die A. vertebralis kompensiert.*

Bei diesem Fall erwies es sich als unmöglich, die A. carotis communis zu punktieren. Und erst durch Einspritzen des Kontrastmittels in die

<sup>1</sup> Thrombosierung der A. carotis (allerdings nur einseitig) ist bei der Thromboendarteriitis obliterans der Hirngefäße von *Spatz* und von *Lindenberg* und *Spatz* wiederholt festgestellt worden [*Spatz*: Dtsch. Z. Nervenheilk. 136, 86—131 (1935) und *Lindenberg* u. *Spatz*: Virchows Arch. 305, 531—557 (1939)].

A. vertebralis konnte die Zirkulation der Hirnarterien vollständig aufgeklärt werden. Bei derartigen Fällen ist die Methode der Arteriographie von der A. vertebralis aus unbedingt nötig, um überhaupt ein Hirnarteriogramm zu gewinnen.

### Zusammenfassung.

Es wird eine einfache percutane arteriographische Methode zur Darstellung der A. vertebralis, A. basilaris und vor allem der A. cerebri post. beschrieben. Diese Methode ist vollkommen gefahrlos und nach einiger Übung leicht ausführbar. Durch scharfe Bilder ermöglicht sie eine exakte arteriographische Diagnostik bei Erkrankungen im Versorgungsgebiet der A. cerebri post. und bei subtentoriellen Erkrankungen.

---

### Schrifttum.

*Moniz, E.:* Encéphale **28**, 705 (1933). — Revue neur. **2**, 91 (1933). — *Moniz, E., A. Pinto et A. Alves:* Bull. Acad. Méd. Paris **109**, 758 (1933). — *Sato, T.:* Klin. Wschr. **1938 II**, 1154. — *Shimidzu, K.:* Arch. klin. Chir. **188**, 295 (1937). — *Wolff, H. u. G. Schaltenbrand:* Zbl. Neurochir. **4**, 233 (1939).

---