Über die Härtelsche Injektionsbehandlung des Ganglion Gasseri bei der Quintusneuralgie.

Von
A. Simons.

(Aus der Kgl. chirurgischen Klinik [Direktor: Geheimrat A. Bier] und der Poliklinik für Nervenkrankte von Prof. H. Oppenheim und Cassirer, Berlin.)

(Eingegangen am 14. Januar 1913.)

Man weiß, wann man bei einer Trigeminusneuralgie einen intrakraniellen Eingriff vorschlagen muß.

Wenn der Kranke dann „wirklich“ radikal operiert wird, bleibt er dauernd geheilt [F. Krause¹]. Aber es sterben bei der Ganglionexstirpation von hundert mindestens zehn bis zwölf (F. Krause), nach Rasumowsky²) sogar fünfundzwanzig. Bei der Statistik dieser Operation wird meist darauf hingewiesen, daß es sich oft um ältere und um halb verhungerte Menschen handelt, aber dadurch wird die Aussicht für den Kranken nicht besser.

Man hat gedacht, daß die „Isolierung“ oder „Ausschaltung“ des Ganglion (Morestin) durch Durchschneidung der hinteren Wurzel (V. Horsley) die Keratitis verhindere, ein leichter Eingriff sei und ihn daher besonders empfohlen [Jaboulay, Morestin³]. Beides ist nach F. Krause (l. cit. Lehrbuch der chirurg. Operationen) nicht der Fall. Das Gehirn muß noch ganz anders gehoben werden, wenn man zum Trigeminusstamm will; und mehrfach sah Krause nach ausschließlich in der hinteren Schädelgrube erfolgter Verletzung oder Zerrung des Trigeminusstammes beim Menschen eine Keratitis neuroparalytica. Er zieht daher der Wurzeldurchschneidung die typische Ganglionexstirpation durchaus vor.

¹) F. Krause, Die chirurgische Behandlung der Trigeminusneuralgie. Neurol. Centralbl. 1910, S. 1161. — Diskussionsbemerkung zu dem Härtelschen Vortrag: Schwere Trigeminusneuralgien. Berl. Gesellsch. f. Chir., Sitzung vom 9. XII. 1912, ref. Münch. med. Wochenschr. 1912, S. 2843. Offiz. Protokoll erscheint in der Deutschen med. Wochenschr. 1913. — F. Krause und E. Heymann, Lehrbuch der chirurg. Operationen 1912. Chirurgie des Trigeminus S. 187—250.

²) W. J. Rasumowsky, Über die physiologische Exstirpation des Ganglion Gasseri. v. Langenbecks Archiv 88, 1092. 1909.

³) XXI. Congrès français de Chirurgie 1908, S. 644—750. Referate von M. Jaboulay, traitement chirurgical des névralgies faciales; H. Morestin, traitement de la névralgie faciale.

Seit mehreren Jahren hat man mit Recht versucht, diese gefährliche Operation durch die chemische Zerstörung des Ganglion zu ersetzen.

Der Weg zum Ganglion führt durch das Foramen ovale. Seitdem Schlösser zuerst Alkohol an die Foramina der Basis in seiner Weise gebracht hatte, sind viele Methoden angegeben worden, um dahin zu gelangen. Manche weichen wenig, andere erheblich von dem Schlösserschen Verfahren ab¹⁾.

Man sollte nun denken, daß jede Technik immer bestimmt beschrieben ist, zumal sie die Voraussetzung des Erfolges ist. Doch sagt Offerhaus (l. cit.):

„Nirgends kann ich eine genaue Beschreibung finden von der Art und Weise, wie die Foramina an der Schädelbasis und das Ganglion Gasseri erreicht werden müssen, jeder befolgt seine eigene Methode tastender Weise, ohne feste Grundlage . . .“

Offerhaus gibt deshalb zum erstenmal „auf Grund anatomischer Messungen genaue Vorschriften für die Punktion der Trigeminusäste, berechnet für den einzelnen Fall aus meßbaren Distanzen (Schädelbreite in Höhe der Jochbogen, Alveolarfortsatzbreite des Oberkiefers) die Tiefe des For. ovale (und rotundum) und sucht nun mit Hilfe dieser Messung und eines besonderen, die Richtung garantierenden Instrumentariums die Nerven auf“ (F. Härtel l. cit.). Wenn auch Otto²⁾ bei 7 Kranken nach den Offerhausschen Angaben leicht und sicher den Weg zum V₂ und V₃ fand, so „ist das Vorgehen von Offerhaus, das wir klinisch nachgeprüft haben, unseres Erachtens doch zu schematisch und rechnet nicht mit den Schwierigkeiten und Abnormitäten des einzelnen Falles“ (F. Härtel). Die Offerhausschen Berechnungen gelten bei der Variabilität des Schädels nur mit einer Fehlerbreite von 1/2—1 cm (F. Härtel).

Offerhaus beschreibt dann noch eine Methode, um zum Ganglion zu kommen, die aber nicht aseptisch durchzuführen ist. Auch bohre sich die Nadel durch zu große Steilheit des Weges sofort in das obere

¹⁾ Alle Verfahren sind mehr oder weniger ausführlich, zum Teil kritisch dargestellt, besonders in den Arbeiten von J. Flesch, Die Behandlung von Neuralgien mittels Schlössers Alkoholinjektionen. (Sammelreferat). Centralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. **12**, 1909. Nr. 15, 16. — H. K. Offerhaus, Die Technik der Injektionen in die Trigeminusstämme und in das Ganglion Gasseri. Archiv f. klin. Chir. **92**, 47. 1910. — F. Härtel, Intrakraniale Leitungsanästhesie des Ganglion Gasseri. Centralbl. f. Chir. 1912, Nr. 21. — Die Leitungsanästhesie und die Injektionsbehandlung des Ganglion Gasseri und der Trigeminusstämme. Archiv f. klin. Chir. **100**; auch sep. erschienen im Verlag von Hirschwald.

²⁾ Kurt Otto, Vergleichende Untersuchungen über die Erfolge der chirurgischen Behandlungsmethoden bei Trigeminusneuralgie. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. **25**, 178. 1912.

Duralblatt ein, weil sie in dem flachen Ganglion zu wenig Spielraum habe (F. Härtel). Ein von W. Harris benutzter, extrabuccaler Weg ist zwar aseptisch, aber nach Härtel wegen technischer Schwierigkeiten und der Gefahr der Verletzung des Sinus cavernosus nicht zu empfehlen.

Mit Rücksicht auf diese und andere Verhältnisse, die mehr ein chirurgisches Interesse haben, hat zuletzt Härtel nach eingehenden anatomischen Untersuchungen ein Verfahren der Ganglionpunktion ausgearbeitet, das ich kurz angeben muß, denn meine Beobachtungen beziehen sich nur auf die Einspritzungen nach dieser Methode. Sie ist aus dem Schlösserschen Verfahren, zum For. ovale zu kommen, entwickelt.

Schlösser forderte dabei Fühlung des großen Keilbeinflügels vom Munde aus, die aber nach Härtel in 24% der Fälle unmöglich ist. Härtel geht — die Einzelheiten sind hier nicht zu erläutern — so vor:

- a) Einstich an der Wange in Höhe des Alveolarrandes des zweiten oberen Molarzahnes, Anlegung einer breiten Quaddel, welche ein Variieren des Einstichpunktes nach vorn oder hinten gestattet.
- b) Vor dem Einstich der Punktionskanüle, welche 0,8 mm dünn, 10 cm lang und mit flach abgeschliffener Spitze versehen sein muß, wird an derselben die voraussichtliche Punktionstiefe bis zum Planum infratemporale (5 bis 6 cm) mit Hilfe eines aseptischen Maßstabes durch den an der Kanüle angebrachten Schieber markiert.
- c) Einleiten der Kanüle unter Fingerföhlung zwischen vorderem Rand des aufsteigenden Unterkieferastes und Tuber maxillare um den M. buccinator herum zur Fossa infratemporalis.
- d) Beachtung der Richtung: Kanüle zeigt genau, von vorne gesehen, auf die Pupille des gleichseitigen Auges, von der Seite gesehen, auf das Tuberculum articulare des Jochbogens.
- e) Die Punktion des Foramen ovale geschieht unter dauernder Föhlung mit der harten und glatten Fläche des Planum infratemporale von der vorderen äußeren Längsseite des Foramen her.
- f) Nachdem das Foramen ovale erreicht ist (Nachgeben des Widerstandes, ausstrahlender Schmerz im Versorgungsgebiet des dritten Astes), wird der Kanülschieber vom Einstichpunkt der Haut 1½ cm zurückgeschoben und die Kanüle in das Foramen ovale eingeföhrt.
- g) Ansetzen der 2 ccm haltigen Spritze, langsame Injektion der Lösung, die nicht über 1 ccm betragen darf.
- h) Sofortige Prüfung der Anästhesie.

Besonders wird die Asepsis der Methode betont, das Fehlen von Nebenverletzungen, die Durchbohrung des Ganglion in seiner Längsachse; es handelt sich um den „einzigen, praktisch für die Lokalanästhesie erprobten Weg zum Ganglion“.

M. Borchardt¹⁾ ließ durch Loevy die Härtelsche Methode an

¹⁾ M. Borchardt, Diskussionsbemerkung in der Berl. Gesellsch. f. Chir., Sitzung vom 9. XII. 1912. Referat Münch. med. Wochenschr. 51, 2843. 1912. Offiz. Protokoll erscheint in der Deutschen med. Wochenschr. 1913.

40 Leichen nachprüfen. Die Punktion des Ganglion gelang in allen Fällen, außer in einem, wo eine Knochenexostose das Eindringen der Nadel nicht erlaubte.

Bei der Gelegenheit ist noch zu erwähnen, daß die Foramina beider Seiten verschieden groß sind (nach Brissaud und Sicard sind die rechten Löcher enger!) und eine ungünstige Breite des Knochenkanals unter 3 mm (bei 8%) die Punktion erschwert. Endlich kommen natürlich Verbindungen mit benachbarten Foramina vor.

Bemerkenswert ist, daß die Punktion am männlichen Schädel schwieriger ist als am weiblichen, ich habe das einmal besonders deutlich gesehen; ein anderes Mal war die Punktion bei einem Mann mit Wolfsrachen unmöglich. Im ganzen ist in ca. 7% das Ganglion auch mit dieser Methode nicht zu erreichen.

Es muß nach unserer Meinung für eine klinisch brauchbare Ganglionpunktion zunächst, wie das bisher nur Härtel getan hat, an entsprechenden Leichenschnitten geprüft werden, daß und wie das Ganglion durchbohrt wird. Denn eine gelungene Ganglionpunktion wird nicht damit bewiesen, daß Farbstofflösungen durch das Foramen ovale eingespritzt werden und das Ganglion blau färben [Chollin¹), Harris²)]. Zunächst fehlt bei diesen Versuchen die Angabe, ob auch wie beim Lebenden tropfenweise und in zeitlichen Abständen, oder unter höherem Druck eingespritzt wurde; eine Einstichstelle im Ganglion wird nicht erwähnt. Ferner wird durch die Einführung z. B. des Methylenblau, einem stark gangliotropen Mittel, eine viel größere Attraktion zu den Zellen wie durch den Alkohol geschaffen; sicher können wenige Tropfen der Farbstofflösung an der Unterfläche des Ganglion, die der unter Druck eingespritzten Flüssigkeit den geringsten Widerstand bietet, schon das ganze Ganglion färben. Bei dem Alkohol sind aber die chemischen Wirkungen ganz andere.

Die Sicherheit der Ganglionpunktion nach Härtel habe ich durch einen unglücklichen Zufall sehr eindrucksvoll gesehen. Bei einem Mädchen wurde wegen eines Kiefersarkoms das Ganglion beiderseits mit Novocain anästhesiert. Es kam zu einer letalen Meningitis, vermutlich infolge der nicht genügend sterilisierbaren Novocainlösung; bei der Sektion sah man beiderseits den Stichkanal, der vom dritten Ast in die Ganglionsubstanz führte, als hämorrhagischen Streifen.

¹) Chollin, Vortrag in der Gesellschaft der russischen Chirurgen in Moskau, 29. I. 1907, zit. bei L. M. Pussep, Behandlungen von Neuralgien mittels Einspritzungen von Alkohol. Archiv f. Psych. 48, 691. 1911.

²) W. Harris, The alcohol injection treatment for neuralgia and spasm. Lancet, May 1909, S. 1310.

Die Wirkung des Alkohols nach Einspritzung in die Gangliionssubstanz ist bisher nur von May¹⁾ untersucht worden.

Er spritzte den Versuchstieren unter Anästhesie mit einer feinen Nadel Alkohol in das operativ freigelegte Ganglion.

Die erste Katze erhielt $\frac{3}{4}$ ccm 80% Alkohol intraganglionär. Nach 7 Tagen Tötung. Es fand sich bei der Untersuchung der Zellen (polychromes Methylenblau, Hämatein — van Gieson) und der Fasern (Marchi, Cajalfärbung): Hauptveränderungen am Beginn der Teilung in die drei Äste (kleine Hämorrhagien, Rundzelleninfiltrationen, geringe Zerstörung der Nervenfasern). Besonders deutlich war die Veränderung an der Basis des V_2 ; V_1 , V_3 nur wenig geschädigt; Nervenzellen fast normal; die vorhandenen Zellveränderungen unwesentlich.

Deutliche Marchidegeneration im V_2 der peripheren Äste und Axolyse bei der Cajalfärbung; V_1 meist normal. Erhebliche Degeneration in der spinalen Quintuswurzel, mesencephalische Wurzel normal.

Die zweite Katze (gleiche Versuchsbedingungen) wurde nach 18 Tagen getötet.

Zellen überraschenderweise meist normal. Erheblicher Untergang der Nervenfasern im V_2 , V_3 (V_1 nicht untersucht).

Vollkommene Degeneration der spinalen Wurzel; einige degenerierte Fasern in der mesencephalischen Wurzel.

Die dritte Katze erhielt $\frac{3}{4}$ ccm absoluten Alkohol; nach 16 Tagen getötet. Wieder die hauptsächlichsten Veränderungen im Beginn der Teilung in die drei Äste; V_2 größtenteils, V_3 zum kleinen Teil degeneriert. Hirnstamm weniger degeneriert wie bei dem vorigen Versuchstier.

Im Ganglion leichte Fibrose, beträchtliche Rundzelleninfiltration.

Besonders auffallend der hohe Grad von Degeneration in der spinalen Wurzel, der durchaus im Mißverhältnis zur Zelldegeneration stand.

Endlich wurde noch einer Ziege $\frac{3}{4}$ ccm alc. abs. eingespritzt; 18 Tage später Keratitis, Conjunctivitis, Tötung. Das injizierte Ganglion erschien viel größer als das der anderen Seite „i. f. Neubildung von Nervengewebe, die das Ganglion umgab und Verwachsung mit der Umgebung“ („this increase being due to a large amount of new fibrous tissue surrounding it, and rendering it adherent to adjoining structures“).

Mikroskopisch: Zellen meist normal, nur unwesentliche Veränderung der Gangliionssubstanz; V_1 erheblich verändert, V_2 weniger, V_3 fast frei; caudale extracerebrale Wurzel sehr erheblich verändert; Degeneration der spinalen Wurzel von oben nach der Py-Kreuzung zu abnehmend.

Aus den von mir absichtlich genauer wiedergegebenen histologischen Befunden (Abbildungen l. cit.) schließt May, daß der Alkohol nicht die Zellen, sondern nur die Wurzeln zerstört, und durch das dichte Gewebe des Ganglions gleichsam in die Wurzeln abgeleitet wird, dahin, wo der geringste Widerstand ist. („Hence in the absence of complet cell destruction, we are driven to the conclusion, that the alcohol must have passed centrally and reached the proximal root of the nerve without actually infiltrating the whole

¹⁾ Otto May, The functional and histological effects of intraneural and intraganglionic injections of alcohol. The British medical Journal, Aug. 31, 1912. S. 465.

ganglion, in other words, it must tend to creep along of the ganglion under its fibrous sheats, apparently following the line of least resistance.“)

In den capillaren Räumen ist aber bei dem geringen Druck, unter dem eingespritzt wird, ein Abfluß des Alkohols unmöglich. Die nach meiner Meinung falschen Schlüsse Mays erklären sich zum Teil aus der ungenügenden Berücksichtigung der Literatur (er erwähnt nur die bekannten Alkoholversuche Finkelnburgs am peripheren Nerven).

Denn beachtet man die histologischen Reaktionen nach Durchschneidung peripherer Nerven und Hinterwurzeln in ihnen und ihren Zentren, wie sie besonders eingehend von Köster¹⁾ erhoben sind, so ergibt sich aus der Mayschen Arbeit nur folgendes: 7—18 Tage nach der Einspritzung von $\frac{3}{4}$ ccm Alkohol sehen bei vier Tieren die Ganglienzellen mehr oder weniger normal aus, reagieren aber mit ihren peripheren und zentralen Fortsätzen deutlich auf den Eingriff durch degenerative Prozesse. Es scheint, als ob die hintere Wurzel für den Alkohol empfindlicher wäre (s. den histologischen Befund bei der Ziege und der zweiten Katze).

Es fehlt bisher eine Prüfung der Reaktion des Spinalganglions mit seinen Fortsätzen als Testobjekt auf Einspritzung von Giften und Seren in seine Substanz. Über solche Versuche, die vielleicht auch für die Pathogenese der Tabes u. a. Zustände in Betracht kommen, werde ich an anderer Stelle berichten.

Während in den Mayschen Versuchen also das Zellbild nur unwesentlich verändert war, fanden Brissaud und Sicard²⁾ bei einem Hund vier Wochen nach einer Alkoholeinspritzung durch das freigelegte Foramen ovale „eine völlige Entartung der Trigeminusäste, Fragmentierung und fast völligen Schwund der Ganglienzellen“.

Brissaud und Sicard sagen nicht, wie viel Alkohol eingespritzt wurde. Die hintere Wurzel ist nicht untersucht.

Weitere histologische Untersuchungen über das Ganglion nach Alkoholinjektionen in seine Substanz sind mir nicht bekannt. Wenn auch eine narbige Schrumpfung des ganzen Ganglions noch nicht gesehen wurde, weil die Tiere zu früh getötet wurden, so ist an der Möglichkeit einer völligen Zerstörung des Ganglions durch eingespritzten Alkohol nach den erhobenen Befunden nicht zu zweifeln.

Das beweisen auch einzelne Beobachtungen am Menschen.

Eine Klinik der Ganglionpunktion wird sich bald entwickeln, weil jetzt eine Methode der Ganglionpunktion ausgearbeitet ist, die allen

¹⁾ G. Köster, Zur Physiologie der Spinalganglienzellen. Leipzig 1904.

²⁾ Brissaud et Sicard, traitement des névralgies du trijumeau par les injections profondes de l'alcool. Revue neurolog. 1907, 30. Nov., Nr. 22.

Ansprüchen genügt, bei der die Angaben so genau sind, daß jeder den Weg zum Ganglion finden kann.

Wir wollen deshalb einmal den neurologischen Befund sämtlicher uns bekannten Fälle, in denen das Ganglion bisher mit der Nadel aufgesucht wurde, kritisch besprechen und zum Schluß unsere eigenen Beobachtungen mitteilen.

Wright¹⁾ hat wohl zuerst beim Menschen Osmiumsäure in das Ganglion eingespritzt; er legte bei einem 58jährigen Mann und einer 45jährigen Frau, deren Neuralgie vorher vergeblich zum Teil mit Operationen, zum Teil mit peripheren Osmiumsäureinjektionen behandelt war, von der Wange her die Schädelbasis frei und spritzte „durch das Foramen ovale“ zwei Tropfen Osmiumsäure in das Ganglion. Die kurze Angabe, daß die Nadel durch das Foramen ovale eingeführt ist, beweist aber noch keineswegs, daß dabei das Ganglion getroffen wurde.

Über die Sensibilität fehlt jede Angabe; trophische und motorische Störungen wurden nicht beobachtet. Erwähnt wird ein leichter Shok bei dem Manne. Er bekam später heftige Schmerzen im Ophthalmicusgebiet, die übrigen Äste blieben schmerzfrei. Die Frau, die an „epileptiformer“ Neuralgie litt, hatte nach der Einspritzung im ganzen V.-Gebiet der betreffenden Seite keine Schmerzen mehr. Über den Dauererfolg will sich Wright nicht aussprechen, da die Zeit der Beobachtung zu kurz ist. Ein späterer Bericht wird versprochen, ist aber nicht erschienen.

Die Einspritzung der Osmiumsäure ist jedenfalls für das Gehirn gefährlich, man braucht bloß die Ergebnisse der Tierversuche Eugen Fraenkels²⁾ sich in dieser Gegend vorzustellen. Dazu kommt noch die Wirkung der Säure auf die Nieren. Eastman³⁾ sah eine starke hämorrhagische Nephritis bei einer 71jährigen Frau 2 Tage nach der Injektion von je 10 Tropfen Osmiumsäure in den Supra- und Infraorbitalis und die unteren Zahnnerven und weiteren 2 Tropfen in das perineurale Fett.

Da man nie weiß, ob ein Mittel nach Jahren nicht doch in irgendeiner anderen Form wieder empfohlen und angewandt wird, so will ich hier noch erwähnen, daß nach Injektion in die peripheren Äste im Ganglion Gasseri bei Hunden keine besonderen Veränderungen im Nisslbild sich zeigten⁴⁾ und daß bei direkter Injektion in das Ganglion

¹⁾ G. A. Wright, Note on treatment of trigeminal neuralgia by injection of osmic acid into the Gasserian Ganglion. *Lancet*, 7. Dec. 1907. S. 1603.

²⁾ E. Fraenkel, Über parenchymatöse Überosmiumsäureinjektion. *Berl. klin. Wochenschr.*, 1884, S. 234.

³⁾ J. R. Eastman, *Journal of the americ. med. Association* 1904, S. 893. Report of a symptomatic cure of convulsion tic douloureux by injection of osmic acid.

⁴⁾ J. B. Murphy, Osmic acid injections for relief of trifacial neuralgia. *Journ. of the Americ. medical Association* 1904, S. 947 ff.

die Veränderungen voraussichtlich sehr streng lokal beschränkt bleiben würden (vgl. Fraenkels Befunde am peripheren Nerven).

Es kommt aber durchaus auf die Zerstörung des ganzen Ganglions an.

Die Wrightschen Versuche ohne genauere anatomische Durcharbeitung der geeigneten Punktionsmethode sind nur eine Anregung zur chemischen Zerstörung des Ganglions gewesen (ein Jahr vorher hatte Ostwalt schon die periphere tiefe Alkoholinjektion mit einer „temporären“ Gasserektomie verglichen). Gleichzeitig mit Wright veröffentlichten Brissaud und Sicard¹⁾ eine Operationsmethode, durch die sie beim Hunde blutig das Foramen ovale freilegten, um dann mit der Nadel in das Ganglion zu kommen. Erst drei Jahre später wurde dieser Eingriff am Menschen wiederholt. Sicard²⁾ und Herbet suchten wie beim Hunde bei einem Mann, der seit 15 Jahren an einer Quintusneuralgie litt, die den verschiedensten chirurgischen Eingriffen getrotzt hatte, das Foramen ovale auf, und spritzten mit einer besonderen Nadel 1 ccm 80% Alkohol in das Ganglion ein. Es trat „Anästhesie“ im Quintusgebiet auf; seit 8 Monaten völlige Heilung.

Leider fehlt auch hier der genauere neurologische Befund. Gerade Sicard hat wiederholt mit Recht darauf hingewiesen, daß nur eine dauernde Anästhesie die „künftige Ruhe“ verbürge. Eine Angabe über das Verhalten des Cornealreflexes und der Sensibilität nach 8 Monaten wäre daher sehr wichtig gewesen.

Endlich hat Wilfred Harris³⁾ 7 Kranken (1 Mann, 6 Frauen) 90% Alkohol in das Ganglion eingespritzt. Seine Methode, das Foramen ovale resp. das Ganglion zu erreichen ist von verschiedenen Chirurgen (l. cit.) kritisiert.

Trotzdem ist Harris zweifellos nach dem klinischen Befund und bei genügend langer Nachbeobachtung in dem folgenden Falle die chemische Resektion des Ganglions gelungen.

Bei einem 43jährigen Mann mit Neuralgie im V_2 und V_3 trat nach Injektion von 2 ccm 90% Alkohol sofort völlige Anästhesie im ganzen V und der rechten Zungenhälfte auf. Am nächsten Tage erheblich geringere Anästhesie der Stirn und Backe: fester Druck gefühlt, aber keine Nadelstiche; eine Woche später nur fester Druck an der Unterlippe und Kinn bemerkt. 13 Monate später: Nadel, leichte Berührung im ganzen r. V. nicht gefühlt; Conjunctivalreflex

¹⁾ l. cit.

²⁾ J. H. Sicard, traitement de la névralgie faciale par les injections modificatrices locales. — *Compte-Rendu*, XVI. Congress international de médecine, 1910, Section XI, S. 111—124.

³⁾ W. Harris, Alkoholinjection of the Gasserian Ganglion for Trigeminal Neuralgia. *Lancet*, 27. Jan. 1912, S. 218. — *Proceedings of the Royal Soc. of Medicine*. Vol. V, No. 4, Febr. 1912, S. 115. — Die Technik ist eingehend beschrieben auch in the alcohol injection treatment for neuralgia and spasm. *Lancet* 1909, May 8., p. 1310.

fehlt; Analgesie der Kinnladen, des harten Gaumens, der r. Zungen-
seite bis zum weichen Gaumen.

Nach der Injektion vorübergehende Kaumuskelschwäche.

Die Beobachtungszeit in den beiden folgenden Fällen ist zu kurz,
um schon eine sichere Zerstörung des Ganglions zu behaupten.

Bei einer 46jährigen Frau (Neuralgie im V_2 und V_3) war nach Injektion von $1\frac{1}{2}$ ccm 90% Alkohol völlige Anästhesie im ganzen r. V. mit Verlust des Geschmacks und Gefühls auf der r. Zunge noch nach 2 Monaten vorhanden. — Bei einer 41jährigen Frau (tic douloureux) wurde das Ganglion innerhalb 10 Tagen jedesmal mit je 2 ccm Alkohol injiziert. Sehr merkwürdig ist die Angabe, daß im Anschluß an wiederholte Alkoholinjektionen vor 2 Jahren sich für 3 Monate Diplopie, Argyll-Robertsonsches Zeichen und langsame Akkomodation entwickelte. Harris denkt an Alkoholwirkung; man möchte aber doch vor allem an eine Quintusneuralgie bei oder mit Tabes resp. Metalues denken.

Jedenfalls wurde nach der ersten Injektion in das Ganglion völlige Anästhesie des V_3 der Zunge, tiefe Analgesie im V_1 und V_2 erzielt; der Conjunctivalreflex war abgeschwächt; wegen Schmerzen im Unterkinn, Backe, Schläfe 10 Tage später wieder 2 ccm Alkohol eingespritzt. Diesmal Erbrechen, Schwindel, leichter Shok; totale Anästhesie im ganzen V. einschließlich der Cornea, des Gehörganges; Verlust des Geschmacks der l. Vorderzunge und des harten Gaumens.

15 Tage später Keratitis (Verlauf?). Die Anästhesie besteht noch nach 3 Monaten.

Harris meint, daß eine so schnelle und völlige Ganglionzerstörung wegen der Nebenerscheinungen (Keratitis u. a.) vermieden werden müsse. Durch langsame Injektion — einige Tropfen Alkohol in Zwischenräumen von 2 Minuten — ließe sich der Grad der Anästhesie genau abstimmen und unangenehme Folgen vermeiden.

Über einen weiteren Fall wird nur bis zu $8\frac{1}{2}$ Stunden nach der Injektion berichtet. Sehr gelungen scheint die Injektion nicht zu sein, „nach 10 Minuten kam das Gefühl im ersten und zweiten Ast zurück, aber er konnte keinen Stich fühlen“. Über die übrigen vier Kranken werden keine Angaben gemacht.

Pussep¹⁾ versuchte eine Ganglionpunktion, er sah Erbrechen, Cyanose, Pulsverlangsamung. Die Erscheinungen verschwanden nach $\frac{1}{2}$ Stunde; noch 2 Tage lang heftige Kopfschmerzen. Die Folgen der Punktion beruhen auf einer falschen Technik (s. später).

Man hat auch Alkohol in das Ganglion gespritzt, nachdem der Schädel eröffnet war.

W. Rasoumowsky²⁾ wollte bei einem Mann, bei dem nur noch intrakraniell vorzugehen war, den Augenast schonen; denn das andere

¹⁾ L. M. Pussep, Über die Behandlung von Neuralgien mittels Einspritzungen von Alkohol in den Nervenstamm. Archiv f. Psych. **48**, 691. 1911.

²⁾ W. Rasoumowsky, Ein weiterer Fall von physiologischer Exstirpation des Gasserschen Knotens. Weljaminschir. Archiv **26**, 864. 1910; ref. in der Zeitschr. f. Neurol. u. Psych. **2**, 1037. 1910.

Auge war fast blind. Er resezierte die hintere Wurzel, den 2. und 3. Ast vor dem Knoten.

„Außerdem wurden Alkoholinjektionen in das Ganglion und seine Umgebung gemacht, wobei der innere Teil des Knotens, der dem oberen Ast entspricht, möglichst geschont wurde. Heilung; nach 7 Monaten bestand Parese der oberen Facialiszweige, Kaumuskellähmung, Hypästhesie im V_2 , V_3 ; V_1 bis auf schwachen Cornealreflex normal.

In letzter Zeit haben Unger und Alexander¹⁾ dieselbe Operation ausgeführt, aber nicht den V_2 und V_3 reseziert, sondern kurz nach ihrem Austritt aus dem Ganglion mit Alkohol gespritzt. Das Ganglion wurde an verschiedenen Stellen, aber stets möglichst weit vom Ganglionsteil oberhalb des ersten Astes, mit Alkoholtropfen injiziert; so sollte eine Keratitis vermieden werden.

Nach der Operation war die Sensibilität im V_1 normal.

Beide Male wird bei diesem Vorgehen mit einer Lokalisation im Ganglion gerechnet. Dafür scheinen einige Beobachtungen zu sprechen. So hat Sattler²⁾ über einen 85jährigen Mann berichtet, der 4 Tage nach einer CO_2 -Vergiftung Herpes im V_1 -Gebiet bekam; 14 Tage später Exitus. Der dem ersten Ast angehörige mediale Anteil des Ganglion Gasserii erwies sich auf der kranken Seite in hohem Maße verändert. Die anderen anstoßenden Teile sind nicht wesentlich vom normalen Ganglion eines gleichaltrigen Menschen verschieden.“

L. F. Barker³⁾ untersuchte das Ganglion eines Hundes, dem Cushing den r. N. maxillaris ausgedreht hatte. Nach 15 Tagen Tötung des Tieres. Im Nisslbild Reihen von Ganglienzellen mit axonaler Degeneration in der Mitte des Ganglion. Doch waren in der Umgebung dieses Bezirks veränderte Zellen zwischen den gesunden zerstreut.

Endlich fanden Sicard und Poix⁴⁾ 3 Wochen nach der Injektion in den V_2 bei dem Versuchstier Chromolyse, axonale Degeneration in dem Teil des Ganglions, der dem V_1 und V_2 entspricht (noyau gasserien, mixte du maxillaire supérieur et de l'ophtalmic); das Gangliongebiet des V_3 war frei.

¹⁾ Unger und Alexander, Demonstration „zur Behandlung schwerer Gesichtsneuralgien“ in der Berl. med. Gesellsch., 13. XI. 1912, ref. Münch. med. Wochenschr. Nr. 47, 2595. 1912. Diskussion Berlin. klin. Wochenschr. 2. XII. 1912, Nr. 49, 2328. — Demonstration soll in der Berl. klin. Wochenschr. 1913 veröffentlicht werden.

²⁾ Sattler, Wiener med. Wochenschr. 9, 328. 1889. — Vgl. auch Wilbrand-Saenger, Die Neurologie des Auges 2. 1901.

³⁾ Lewellys F. Barker, Protocols of microscopic examination of several Gasserian ganglia. Journ. of americ. med. Assoc. May 5, 1900.

⁴⁾ Sicard et Poix, Compte-Rendu du congrès international de médecine 1909. Bd. 16, Sect. XI, Séance VI, S. XXVIII. — Alcoolisation du nerf maxillaire supérieur chez le lapin et réactions nucléaires consécutives.

Schon aus diesen Beobachtungen — Sattler konnte noch nicht nach Nissl untersuchen — zeigt sich, daß eine Abgrenzung der Ursprungszellen des Augenastes gegen die des zweiten nur unscharf besteht.

Vor allem aber hat B. Spitzer¹⁾ in einer ausführlichen Arbeit gezeigt, daß nach einer Durchschneidung des N. mandibularis beim Hunde nach 3 Wochen sich in jedem Schnitt einzelne degenerierte Zellen fanden, „doch nicht etwa dermaßen, daß dieselben durch die ganze Serie an einer bestimmten Stelle zu finden waren, sondern daß sie einmal peripher, einmal zentral, bald innen, bald außen zur Beobachtung kamen“.

Ferner war bei der Untersuchung der Ganglien zahnloser und zahnarmer Menschen als „besonders wichtig“ hervorzuheben, daß sich keine lokalisierten Veränderungen vorfanden, sondern daß sie diffus das ganze Ganglion betreffen. Die Arbeit Spitzers ist wohl bisher nicht nachgeprüft, erscheint aber einwandfrei. Gewiß, es wird kein Chaos im Ganglion herrschen — aber eine Lokalisation, die sogar operativ verwertet werden könnte, besteht sicher nicht.

In dem Unger-Alexanderschen Fall war die Alkoholmenge, die sonst zu einem Erfolg der Ganglionpunktion unbedingt notwendig ist, dadurch sehr verringert, daß auch peripher in die Äste eingespritzt wurde; vielleicht blieb der V₁ verschont, weil wenig Alkohol in das Ganglion kam. Bei dem Falle Rasoumowskys war jedenfalls — im Ref. fehlen darüber Angaben — die Alkoholmenge auch einzuschränken, weil Resektionen nebenbei vorgenommen wurden.

Schließlich wird bei diesem Eingriff übersehen, daß die Alkoholwirkung bei der wechselnden Größe des Ganglions (Breite von einem Seitenrand zum andern 14—22 mm nach Henle) — selbst bei scharfer mikroskopischer Lokalisation — weder zu berechnen, noch feiner abzustufen ist; auch wird durch die teilweise Zerstörung im überlebenden Teil des Ganglions ein Reizzustand geschaffen, der sich bei entsprechender Disposition in einer Keratitis und einem Herpes entläßt, wie ich das mehrfach gesehen habe (s. später).

Der V₁ ist nicht sicher zu schonen, denn in dem Falle Rasoumowskys war bereits der Cornealreflex abgeschwächt (wie stark?). Daher soll man, wenn man schon das Ganglion freilegt, es auch entfernen oder isolieren, aber nicht mit Rücksicht auf eine schwere Keratitis, auf die doch keinesfalls in jedem Falle zu rechnen ist (Krause sah sie nach 85 Ganglionexstirpationen nur einmal), eine partielle chemische Ganglionzerstörung anstreben.

Bevor Härtel die Trigemiusneuralgie mit der Ganglionpunktion

¹⁾ B. Spitzer, Die Veränderungen des Ganglion Gasseri nach Zahnverlust. Arb. aus dem neurol. Institut von Obersteiner 1910, S. 216. — Vgl. auch Obersteiner, Nervöse Zentralorgane, 1912.

behandelte, hatte er bei 16 Gesichtsoptionen schon die Ganglionanästhesie mit Novocain angewandt. Die hier gemachten Beobachtungen, die zum Teil neurologisches Interesse haben, haben zu einer erheblichen Verbesserung der Methode geführt, die dann den Kranken mit Trigemineuralgie bei der Punction zugute kam.

So ergab sich bei dieser gleichsam experimentellen Feststellung des Trigeminebezirks, daß bisweilen die mediane Grenze an einzelnen Stellen nach der einen oder anderen Seite bis zu einem halben Zentimeter schwankt. Auch ist niemals die Gegend der Ohrmuschel, lateralen Schläfe, seitlichen Wange, Parotis, am Kieferwinkel und Kinn vom Ganglion her sicher gefühllos zu machen.

Die Novocainanästhesie bildet sich anscheinend manchmal konzentrisch zurück, doch ist diese chirurgische Feststellung noch nicht neurologisch nachgeprüft. Sehr merkwürdig ist das frühere Erlöschen der Anästhesie in Gebieten, die einmal mit peripheren Alkoholinjektionen behandelt waren. Die Trigeminegrenzen, die nach Ganglionexstirpationen festgestellt wurden, sind etwas kleiner, als die hier festgestellten, die sich mehr mit den anatomischen decken. Das kommt daher, daß die Sensibilität des blutig Operierten meist erst in der 3. Woche geprüft werden kann. Die Novocainanästhesie hat weiter durchaus die bekannten Angaben über die Innervation der Zunge, des Gaumens bestätigt. Die Größe des Zungengebiets, das der Trigeninus versorgt, schwankt, das ist wohl die Regel. Manche Kranke bezeichneten mir mit dem Finger als toten Teil die Zunge von der Mittellinie — Seitenrand — Papillae circumvallatae. Andere Kranke wieder fühlen nur auf der Vorderzunge nichts. Das Verhalten der Pupillen und des Geruchs ist vom Chirurgen meist nicht genauer beachtet worden.

Von Nebenwirkungen der Ganglionanästhesie wurde 5mal Erweiterung der betreffenden Pupille — Sympathicusreizung —, einmal eine Abducensparese wohl sicher infolge Diffusion des Novocains in die Wand des Sinus cavernosus, selten Kaumuskelparesen beobachtet. Alle diese Erscheinungen schwinden während oder nach der Anästhesie, die bei den in bestimmter Weise bereiteten Lösungen Braunscher Tabletten gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Stunden beträgt. Von größtem Interesse ist die Feststellung Härtels, wie die Erscheinungen von Meningismus, die früher schon Wright, Harris, Pussep beobachtet hatten, vermeidbar sind, wenn nur höchstens $1\frac{1}{2}$ ccm 2% Nov.-Lösung, äußerst langsam, im Liegen eingespritzt werden, und der Patient mindestens 1 Stunde nachher sich nicht aufrichtet.

Man wird der Härtelschen Deutung zustimmen, daß die sämtlichen Erscheinungen: Schlafsucht, Erbrechen u. a. durch Ansaugung der Flüssigkeit in die hintere Schädelgrube beim Aufrichten zustande kommen.

Die Nacherscheinungen bei 5 Fällen (Kopfschmerz für ein bis mehrere Tage) waren die Folgen einer aseptischen Meningenreizung (einmal durch die Lumbalpunktion gesichert) durch unvorsichtige und zu häufig wiederholte Punktion. Sie sind also ebenfalls sicher zu verhüten.

Der bereits erwähnte, von mir mitbeobachtete tödliche Fall von Meningitis hing wahrscheinlich mit ungenügender Sterilisierung des Novocains zusammen.

Auf die trophischen Störungen komme ich später zurück.

Meine eigenen Beobachtungen nun sind in der Königl. chirurg. Klinik gemacht¹⁾. Durch das Entgegenkommen von Herrn Geheimrat Bier habe ich eine ganze Reihe (bisher 14) — der von Härtel nach seiner Methode punktierten Kranken — untersucht.

Darunter waren alle mit Alkohol²⁾ ins Ganglion gespritzten schwere Trigemimusneuralgien — 10 Fälle —, in den übrigen — 3 Fällen — war das Ganglion mit Novocain anästhesiert, bei dreien einseitig wegen einer leichten Neuralgie. Vier weitere Kranke, die nur mit Novocain behandelt waren (4 leichte Trigemimusneuralgien) entzogen sich der Beobachtung. Zwei von ihnen schrieben, daß sie nicht geheilt seien.

Die Kranken mit Trigemimusneuralgie sind nun bis auf eine Frau vor der Einspritzung nicht genauer neurologisch, sondern erst Wochen und Monate später in dieser Richtung untersucht worden. Es fehlte daher oft der Vergleich mit früheren Befunden, z. B. dem Verhalten der Lidweite, der Pupillen vor der Einspritzung, um einen Schluß zu ziehen. Es ist daher nur wenig, aber sicheres mitzuteilen, das für die vorgeschlagene Therapie vielleicht Beachtung verdient.

Unter den zehn mit Alkohol gespritzten Kranken war eine Hysterische, ein junges Mädchen, die sicher nur eine Psychalgie hatte. Es bleiben also neun echte Trigemimusneuralgien übrig. Die Krankengeschichten dieser Fälle bis zur Injektion haben kein besonderes neurologisches Interesse (sie finden sich in der Härtelschen Arbeit). Von diesen 9 Fällen sind sieben bis heute beschwerdefrei, darunter ein Mann bis zu 6 Monaten. Eine Kranke hat ein Rezidiv und bei einer anderen ist wegen lebhafter Parästhesien im Gesicht ein Rezidiv zu befürchten, aber bis heute nicht eingetreten. Bei 3 Kranken war die Injektion schwierig und die Anästhesie von vornherein unvollkommen, so daß verwertbare Schlüsse, wenigstens aus der neurologischen Untersuchung, nur bei 6 Kranken zu ziehen sind. Denn die Sensibilität im Trigemimus

¹⁾ Mit Ausnahme eines Mannes, der in der Klinik Prof. Karewskis leider nur vor der Injektion untersucht wurde.

²⁾ Es ist außer bei einer Kranken stets einen Tag oder kurz vor der Alkoholinjektion Novocain (Braunsche Tabletten) in Dosen von $\frac{1}{2}$ —1 cem in das Ganglion gespritzt worden. — Die Alkoholmenge, die unter Umständen nach einigen Tagen nochmals gegeben wurde, betrug in der Regel $\frac{1}{2}$ cem.

bei dem hysterischen Mädchen war bei der Hemihypästhesie nicht zu beurteilen. Ihr Ganglion war jedenfalls getroffen, die Cornea war anästhetisch und ein Ulcus infolge des Sensibilitätsausfalls mit einer Macula abgeheilt.

Die Sensibilitätsprüfung der 6 Kranken ergab nun folgendes:

Bei einer im Juli v. J. mit $1\frac{1}{2}$ ccm N. S. L.¹⁾ und einen Tag später mit $\frac{1}{2}$ ccm 80% Alkohol gespritzten Kranken, die vorher nur intern behandelt worden war, bestand nach 5 Monaten noch eine vollkommene Anästhesie der Haut und der Schleimhäute. Nur bei stärkstem Drucke gegen den Unterkiefer gab die Kranke an, daß sie eine dumpfe Empfindung habe. Die Ganglioninjektion hat also noch nach Monaten den gleichen Sensibilitätsverlust hinterlassen, wie eine vollkommene Ganglionexstirpation. Der Fall beweist, wie auch der von Harris, daß die völlige Zerstörung des Ganglions, die die Voraussetzung der Heilung einer Trigemineuralgie ist, durch Alkohol möglich ist.

Das Gegenstück zu dieser Kranken ist ein Mann, der ebenfalls nur intern behandelt worden war und dem nach vorausgegangener Novocaininjektion Alkohol in das Ganglion eingespritzt worden war. Hier wurde schon nach 4 Wochen eine Rückkehr der Sensibilität im ganzen Quintus festgestellt. Als ich den Kranken später in der Klinik sah, war die Sensibilität beider Gesichtshälften völlig gleich.

Aus dem Vergleich der beiden Fälle ergibt sich jedenfalls, daß man bei einer vollkommenen Anästhesie, auch wenn sie einige Wochen nach der Injektion besteht, noch nicht sicher sagen kann, ob das Ganglion zerstört ist.

In den übrigen Fällen konnte ich folgenden Befund erheben. Fast regelmäßig war das Gebiet des 3. Astes zunächst vollkommen anästhetisch, dann aber nach einigen Tagen oder Wochen wieder mehr oder weniger empfindlich. Nur bei einer Frau wurde der 3. Ast überhaupt nicht beeinflusst.

Ich gebe als Beispiel folgende Krankengeschichte:

Frau B., 68 Jahre, diabetische schwere V.-Neuralgie, die nach der Entzuckerung fortbesteht.

17. VIII. 1912. Ganglionanästhesie $\frac{1}{2}$ ccm 2% N. S. L., dann $\frac{1}{2}$ ccm 80% Alc. Sofortige Anästhesie, linke Pupille für einige Sekunden etwas weiter als rechte; etwas Kopfschmerz.

19. VIII. schmerzfrei, Essen wieder möglich, kein Kopfschmerz mehr.

22. VIII. Herpes der Lider, des Mundwinkels, der Wange, etwas Conjunctivitis.

23. VIII. Herpes der Lider, des Gesichtes, totale Anästhesie im ganzen V.; beginnende Austrocknung der Cornea, l. Pupille etwas enger als r.

26. VIII. Auge gebessert; 5 Wochen Salbenverband.

9. XI. völliges Wohlbefinden, Schmerz ganz verschwunden, ab und zu Rieseln

¹⁾ N. S. L. = Novocain-Suprareninlösung.

in der l. Kopfseite, kann seit der Operation angeblich nicht gut in die Ferne sehen. Zwei leichte Maculae corneae.

Dies waren die Härtelschen Notizen.

Am 9. XI. 1912 fand ich folgendes:

Linke Lidspalte etwas enger als die rechte, leichte Injektion der Scleragefäße, Macula und Ulcus corneae im lateralen Teil des Pupillargebietes. Linke Pupille deutlich enger als die rechte; Halo, Cataracta senilis beiderseits, Lichtreaktion prompt, Fundus normal, Augenbewegungen frei. Tension des Bulbus links etwas herabgesetzt, Bulbus etwas eingesunken; Bulbus, Cornea total anästhetisch. Kau-muskeln kräftig, Geschmack, der 8 Tage p. inj. auf der betreffenden ganzen Zungen-hälfte fehlte, vollkommen wie r.; Geruch beiderseits gleich. Beim Reiben der linken Wangenhaut längeres Nachröten wie auf der anderen Seite.

Watte im V_1 , V_2 nirgends gefühlt, im V_3 ganz geringe Hypästhesie gegenüber der gesunden Seite. Doppelreize mit Watte im V_3 gefühlt, zum Teil ins anästhetische Gebiet projiziert.

Für Pinsel, Nadel und Temperaturreize genau dieselben Grenzen.

Sehr gut schilderte die Kranke eine Irradiation beim Trinken, besonders bei kalter, weniger bei warmer Flüssigkeit: „Ich dachte, ich hätte in der kranken Gaumenseite ein Loch, durch das das Wasser hinaufrieselt. Die Kälte und Wärme geht kreisförmig um das Auge herum. In der oberen Wange fühle ich dasselbe, aber mehr als ein Auf- und Abziehen. Die Empfindung tritt gleichzeitig mit dem Schlucken auf und dauert nur beim Trinken.“ Die Kranke hatte beim Essen keine Schmerzen, aber ein dickes Gefühl in der Schleimhaut des Mundes, Bissen blieben öfters noch liegen, nur im harten Gaumen ein Rieselfeühl wie Ameisenlaufen. Im Quintus sonst nicht die geringsten Schmerzen. Die Entwicklung des Hornerschen Syndroms hat die Kranke an sich selber zum Teile beobachtet. „Nach der Einspritzung bemerkte ich, daß das Auge kleiner wurde.“

Diese rasche und vollständige Wiederkehr der Empfindung im 3. Ast, die mir in fast allen Fällen aufgefallen ist, steht im Gegensatz zu den radikal Operierten. Im Fall Behrens (F. Krause l. c.) z. B. war die Tastempfindung in der Haut des Unterkinns nach $2\frac{1}{2}$ Jahren nach der Operation völlig aufgehoben. Die übrigen Empfindungsqualitäten fehlten ebenfalls vollkommen in diesem Gebiete. Ganz ähnlich lagen die Verhältnisse bei den übrigen Kranken, die in der Monographie Krauses beschrieben sind.

Bei unseren Kranken bestand in den übrigen Ästen entweder eine vollkommene Anästhesie oder eine geringe Wiederkehr der Empfindung im 2. Ast.

Der Gegensatz in den Sensibilitätsverhältnissen im 3. Ast nach der Operation und nach der Injektion, der bis jetzt festgestellt war, ist vielleicht folgendermaßen zu erklären. Man sticht in die Ganglion-substanz, dabei werden mechanisch Ganglienzellen zertrümmert. Jetzt wird Alkohol eingespritzt, die stärkste Wirkung findet da statt, wo der Alkohol unverdünnt in das Gewebe eindringt, also in der Umgebung des Stichkanals. Dann tritt eine progressive Verdünnung, und damit eine Abschwächung der Alkoholwirkung durch das reichlich in dem Ganglion enthaltene Wasser ein. Trotzdem hat ein halber Kubikzentimeter fast immer ausgereicht, sämtliche Zellen, wenigstens vorüber-

gehend, zu lähmen. Jetzt erst kann man verschiedener Meinung sein. Man kann daran denken, daß Alkohol in die Nervenscheide des 1. und 2. Astes abfließt. Dagegen spricht, wie schon früher betont ist, der geringe Druck bei der Einspritzung und ferner, daß es sich um capillare Räume handelt, bei denen die Schwerewirkung fortfällt.

Es ist weiter besonders mit Rücksicht auf die Demonstration von Unger und Alexander (l. cit.) zu erwägen, ob man vielleicht in Zellenkomplexe spritzt, die gerade für den 1. und 2. Ast bestimmt sein könnten.

Wenn man das geschilderte Verhalten der Sensibilität nicht aus einer lokalisierten Verletzung des Ganglions ableitet, es also gleichgültig ist, wohin man spritzt und die Wirkung nur von der eingespritzten Menge des Alkohols abhängt, bleibt noch folgende Annahme als wahrscheinliche Erklärung übrig. Der 3. Ast ist der stärkste und hat die meisten Ursprungszellen im Ganglion. Deshalb besteht hier am ehesten die Möglichkeit, daß ein Teil seiner Zellen dem Alkohol leichter entgeht, oder nicht genügend geschädigt wird. Dieser Ast regeneriert sich daher am frühesten.

Das praktische Ergebnis der Sensibilitätsprüfung wäre also, daß eine völlige Ganglionzerstörung prinzipiell möglich ist (bisher in einem unserer Fälle), in den übrigen Fällen handelt es sich nur um eine Zerstörung, die einer partiellen Resektion gleichkommt. Da die nach der gelungenen Alkoholinjektion zunächst eintretende völlige Anästhesie noch keine Gewähr für die Zerstörung des ganzen Ganglion ist, muß erst klinisch geprüft werden, welche Alkoholmengen das ganze Ganglion in jedem Falle vernichten. Das ist um so wichtiger weil, wie mir Härtel mitteilte, manchmal die Nadel nicht in das Ganglion selbst eindringt, sondern ober- oder unterhalb von ihm im Meckelschen Raum liegt. Große Dosen wie bei Novocain auf einmal zu injizieren, verbietet sich wegen der Gefahr des Eindringens von Alkohol in das Gehirn. Kleinere Dosen müssen jedenfalls bald hintereinander eingespritzt werden. Denn wenn erst eine Narbe entstanden und das Ganglion geschrumpft ist, so kann m. E. bei der geringen Amplitude, die der Nadelspitze erlaubt ist, Alkohol nur schwer in den noch lebenden Teil injiziert werden.

Nur bei zwei Kranken waren die Kaumuskeln gelähmt (komplette E. A. R.), bei den übrigen war die Alkoholmenge zu gering, um auch den motorischen Ast zu lähmen oder er war beim Eindringen durch das Foramen ovale nicht direkt getroffen.

Allerdings haben viele Kranke nach der Einspritzung Stunden und wenige Tage über Schwäche der Kaumuskeln geklagt, die aber auch zum Teil auf die ödematöse Quaddel der Backenhaut, die vor dem Einstich

gemacht wird, zu beziehen ist. Eine genauere Prüfung der Muskeln ist allerdings vom Chirurgen nicht vorgenommen. Daß eine schwere Kau-muskellähmung dauernd bestehen bleibt, ist nach Erfahrungen von Schlösser und Fischler (Erb) unwahrscheinlich. Auch ich habe vor kurzem eine schwere motorische Lähmung mit kompletter E. A. R., allerdings des Facialis — es war wegen Tic $1\frac{1}{2}$ ccm Alkohol in den peripheren Stamm gespritzt worden — in 3 Monaten vollkommen heilen sehen.

Nebenverletzungen, z. B. von Hirnnerven, habe ich nicht gesehen.

Von der größten praktischen Bedeutung sind die Augenstörungen, die bis jetzt nach der Ganglionpunktion auftreten. Sie entscheiden geradezu die Brauchbarkeit der Methode. Vorübergehende Sympathicusstörungen (das Horner'sche Syndrom) sind von Sicard (l. cit.) schon nach Aufsuchung des 3. Astes am resp. im Foramen ovale beobachtet worden. Ich habe sie auch nach der Ganglionpunktion mehrfach kommen und gehen sehen. Eine Keratitis neuroparalytica sah Harris (l. cit.) beim Menschen. Soweit die jetzigen Beobachtungen, die Härtel und ich gemacht haben, ein Urteil erlauben, scheinen die Augenstörungen nach Alkoholinjektion in das Ganglion häufiger wie nach seiner Resektion zu sein. Sie betrafen nur die Kranken mit vollkommener Anästhesie im 1. Ast, aber teilweisem Sensibilitätsverlust in den übrigen Ästen (infolge partieller Ganglionzerstörung). Dies Verhalten war nicht überraschend, denn wir wissen vor allem durch die Krauseschen Erfahrungen, daß die völlige Ganglionresektion dem Auge nicht schadet. Es tritt höchstens eine verminderte Widerstandsfähigkeit ein. Nach einer Vergiftung seiner Zellen mit Novocain aber wird das Ganglion vorübergehend, nach Einspritzung mit Alkohol so lange dauernd gereizt, als noch Ganglionteile leben. Dies wird bewiesen durch das mehrfache Auftreten von Herpes (dreimal nach Novocain, zweimal nach Alkoholinjektion). Damit wird zum ersten Male experimentell die Ansicht von Head und Campbell über die Pathogenese des Herpes bestätigt. Der Herpes nach Novocain war weniger ausgedehnt wie der nach Alkoholinjektionen und saß meist nur am Mundwinkel. In den letzten Wochen sah ich bei einer Frau wenige Tage nach der Alkoholinjektion einen Herpes im Gebiet des 2. Astes (Wangenhaut, Nase, harter Gaumen); bei der Entwicklung des Herpes bestand in diesem Gebiet völlige Anästhesie. Gleichzeitig aber entwickelte sich ein Herpes im Gebiet des 3. Astes (Unterlippe und angrenzende Haut), in dem die Empfindungslosigkeit nur $1\frac{1}{2}$ Stunden gedauert hatte, d. h. mit dem Aufhören der Novocainwirkung verschwunden war. Das Auftreten des Herpes, der bisher nach einer Ganglionexstirpation nicht beobachtet worden ist (vgl. die Zusammenstellung von 166 Exstirpationen durch

Türk¹⁾ zeigt am besten, daß ein Unterschied zwischen den Folgen einer Durchschneidung und chemischen Zerstörung des Nervengewebes besteht.

Unter diesem Gesichtswinkel sind auch die Corneastörungen zu betrachten. Die Frau, bei der das Ganglion durch Alkohol vollkommen zerstört war, hatte stets eine spiegelglatte Cornea, obwohl sie keinen Schutzverband trug. Unter den übrigen neun mit Alkohol behandelten Kranken hatten vier mehr oder weniger schwere Hornhautstörungen von der kleinen Macula bis zum Verlust der ganzen Cornea. Allerdings waren sämtliche Kranke, mit Ausnahme einer Frau, ambulant behandelt und die Hornhautstörungen haben sich bei klinischer Aufnahme und entsprechender Behandlung, wo es möglich war, gut zurückgebildet, doch fiel mir auf, wie leicht schon gewöhnliche Reize, z. B. Zug, rauhes Wetter, Rückfälle erzeugten. Da Krause gerade hervorhebt, daß nach wenigen Wochen schon eine Anpassung der Cornea stattfindet, so daß jede Behandlung überflüssig ist und auch die mit schweren Augenstörungen operierten Kranken sich nach der Ganglionexstirpation nicht verschlimmerten, so besteht hier anscheinend z. Z. noch ein Gegensatz zu Ungunsten der Injektion. Ich glaube aber bestimmt, daß die trophischen Störungen geringer auftreten, ja vermeidbar sind, wenn der Kranke klinisch von Anfang an wie nach der Ganglionexstirpation behandelt wird (Atropinisierung des Auges, Borwasserumschläge resp. Salben, Uhrglasverband). Je eher es gelingt, das Ganglion mit einem Schläge zu zerstören, wodurch die Reizwirkung einzelner Ganglionteile aufeinander fortfällt, um so weniger kann ein Unterschied der trophischen Störungen nach der Exstirpation und Injektion bestehen. Entsprechende Beobachtungen liegen bereits vor. Bei zwei Kranken, die in letzter Zeit mit aller Vorsicht nach der Injektion klinisch behandelt wurden, ist bis jetzt (nach 4 Wochen) keine Hornhautstörung aufgetreten.

Über die Novocaininjektion bei leichter Trigeminusneuralgie kann ich mich kurz fassen. Irgend ein Erfolg, der auf das Mittel zu beziehen wäre, ist nicht zu erwarten, denn der Reiz, der die Neuralgie weckt, sitzt bei diesen Fällen nicht immer im Ganglion, sonst würden ja nicht die leichten Fälle mit den üblichen internen und peripheren Methoden geheilt. Und wird er doch einmal im Ganglion erzeugt, so wird er durch einen neuen vorübergehenden Reiz nicht geringer, jedenfalls nicht verändert. Es fehlte daher auch praktisch jeder sichere Erfolg bei diesen Fällen, soweit sie nachuntersucht sind oder über sich brieflich berichteten.

¹⁾ W. Türk, Zusammenstellung der ausgeführten Operationen des Ganglion Gasseri; Anhang der Arbeit von E. Lexer. Archiv f. Chir. **65**, 843. 1902.

Die leichte, echte Trigemimusneuralgie, die Hemikranie und alle Psychalgien im Gebiete des Quintus sind eine strenge Kontraindikation für jede Einspritzung in das Ganglion. Dagegen ist die radikale chemische Zerstörung des Ganglions bei den schwersten Neuralgien durchaus anzuraten und jedenfalls vor der Ganglionexstirpation zu versuchen. Wenn man einer so schweren Operation wie der Exstirpation durch eine einfache Einspritzung sich entziehen kann, so soll man das tun, selbst wenn die Gefahr für die Hornhaut größer wäre, wie sie ist. Denn etwas muß der Kranke einsetzen, der von den schwersten Schmerzen, die es gibt, befreit sein will. Selbst wenn eine Dauerheilung der Neuralgie mit dieser Methode unmöglich wäre, so ist doch schon viel dem Kranken, dem nichts mehr half, mit der Ganglionpunktion genützt, wenn ein intrakranieller Eingriff monatelang oder über ein Jahr, wie das jetzt schon feststeht, hinausgeschoben wird. Auch handelt es sich ja in der Regel um alte Leute mit den schwersten Neuralgien, deren Lebensdauer sowieso voraussichtlich nur noch eine kurze ist. Es spricht aber überhaupt nichts dagegen, daß eine Dauerheilung durch die Härtelsche Punktionsmethode, die am besten ausgearbeitet ist, erzielt werden kann. In einigen Jahren wird man darüber Gewißheit haben. Zurzeit darf man hoffen, daß man einmal die Ganglionresektion auf die Fälle beschränken kann, in denen die chemische Ganglionzerstörung nicht gelingt, weil der Weg durch das Foramen unmöglich ist (7%).

Nachtrag bei der Korrektur.

Die Härtelsche Methode ist bisher beim Lebenden von H. Braun (nach einer brieflichen Mitteilung an Härtel) ohne Corneastörung mit Erfolg ausgeführt. Loevy wird in der Berl. klin. Wochenschrift demnächst über einen 77jährigen Mann berichten, der an schwerster Neuralgie litt und bei dem wegen einer Bronchitis an einen größeren operativen Eingriff nicht zu denken war. Wie mir Herr Prof. M. Borchardt, auf dessen Abteilung im R. Virchow-Krankenhaus die Injektion ausgeführt ist, sagte, hat die Injektion von 1 ccm Alkohol (kein Novocain) „lebensrettend“ gewirkt.