

Aus der Neurochirurgischen Abteilung (Leiter: P. D. Dr. *M. Klingler*)  
der Chirurgischen Universitätsklinik Basel (Direktor: Prof. Dr. *R. Nissen*)

## Zur Pathogenese der Trigeminusneuralgie\*

Untersuchung mechanischer Faktoren an Hand von  
Schädelbasismessungen

Von

H. R. Müller und A. Lévy

Mit 4 Textabbildungen

### I. Einleitung

Unter den zahlreichen Theorien zur Pathogenese der Trigeminusneuralgie trifft man schon bei älteren Autoren auf solche, die einer mechanischen Beeinträchtigung der Wurzel an der Schädelbasis Bedeutung beimessen.

*Olivecrona* (1929) vermutete, daß das Gehirn mit fortschreitendem Alter gegen das Hinterhauptsloch absinke und daß dadurch die mit dem Ganglion am Skelett fixierte Wurzel gedehnt würde, eine Ansicht, der *Schaltenbrand* und *Eckert* mit guten Gründen widersprachen. *Lee* (1937) wies auf die nach seiner Meinung bestehende Analogie zur Meralgia paraesthetica hin. Wie bei dieser der Verlauf des Nervus cutaneus femoris lateralis über die Spina ilica ventralis, so sollte bei der Trigeminusneuralgie die topographische Beziehung der Nervenwurzel zur Pyramidenkante die Voraussetzung zu einer mechanischen Irritation darstellen. Die Erfolge *Taarnhøjs* (1952) mit der operativen Dekompression von Wurzel und Ganglion durch Inzision der Dura waren geeignet, diese Theorie zu stützen. So sah auch *Kautzky* (1953) die Hauptursache der Trigeminusneuralgie im Druck, der in dem relativ engen Porus trigemini auf die Wurzel ausgeübt werde. *Weber* (1954) fand bei 70% seiner Patienten mit Trigeminusneuralgie eine abnorm tiefe hintere Schädelgrube, die er bei einem Teil der Fälle mit einer osteochondrosebedingten Hyperlordose der Halswirbelsäule in Zusammenhang brachte. Durch denselben pathogenetischen Mechanismus käme es nach seiner Ansicht zur Anhebung der Pyramidenspitze als Teilerscheinung der Platybasie. Der gleiche Autor ließ allerdings später (*Weber*, 1960) diese Theorie außer Betracht und glaubt, daß die degenerative Deformation der Halswirbelsäule auf dem Wege einer Zirkulationsstörung im Vertebralisgebiet zur Trigeminusneuralgie führe. Dagegen wiesen *Gardner*, *Todd* und *Pinto* (1956) wieder auf besondere röntgenologische Befunde am Schädel skelett hin. In

\* Herrn Prof. Dr. *F. Georgi* zum 70. Geburtstag.

einer Reihe von Aufnahmen in p. a. Projektion fanden sie bei Patienten mit Trigeminusneuralgie den Abstand der Impressio trigeminea zu einer tangential an die beiden oberen Orbitalränder gelegten Geraden auf der Seite der Neuralgie vermindert. Ferner schien aus der Gegenüberstellung ihrer 130 Patienten und einer Kontrollserie von 200 Fällen ohne Trigeminusneuralgie hervorzugehen, daß der Dens epistrophei bei der Trigeminusneuralgie im Durchschnitt höher steht. Während die Densspitze die McGregorsche Linie bei den Erkrankten im Mittel um 3,9 mm überragte, betrug der entsprechende Wert für die Kontrollfälle lediglich 2,3 mm. Es lag nahe, auf Grund dieser Befunde auf eine pathogenetische Bedeutung der basillären Impression zu schließen. Dies verbietet sich aber dadurch, daß Krankengut und Vergleichsmaterial einen wesentlich verschiedenen Altersaufbau aufweisen (Durchschnittsalter der Trigeminusneuralgien 60,5 Jahre,

Tab. 1. Densstand zur McGregorschen Linie (als  $\bar{x}$  bezeichnet, in mm) bei Trigeminusneuralgien und Kontrollfällen nach Bjerrum und Thornval

Altersklasse J.	Trigeminusneuralgie		Kontrollfälle	
	n	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$
< 40	5	+2,6	—	—
40—49	7	+4,3	37	+2,2
50—59	10	+1,7	33	+2,4
60—69	13	+3,5	23	+2,3
70—79	19	+1,8	5	+3,6
≥80	—	—	2	0,0
Total	54	+2,6	100	2,3

Durchschnittsalter der Vergleichsfälle 45,7 Jahre). Auch das Untersuchungsgut von Bjerrum und Thornval (1959) erfüllt die Voraussetzung vergleichbarer Altersklassen nicht in genügendem Ausmaße. Während diese Autoren die Befunde von Gardner und Mitarbeiter bestätigt fanden, wonach in der Mehrzahl der Trigeminusneuralgien die homolaterale Pyramide höher steht, erhielten sie keine übereinstimmenden Ergebnisse bei der Messung des Densstandes zur McGregorschen Linie. Auf den Gesamtdurchschnitt ihrer 54 Trigeminusneuralgien und 100 Kontrollfälle berechnet, ergab sich ein mittlerer Densstand von 2,6 bzw. 2,3 mm über der McGregorschen Linie, wobei, wie Tab. 1 zeigt, die Streuung in den einzelnen Altersklassen eine erhebliche war.

Mehrere Einzelbeobachtungen an unserem eigenen Krankengut wiesen in dieselbe Richtung. Neben Fällen mit mehr oder minder ausgeprägter Platybasie begegneten wir auch solchen, bei denen ein einseitiger Hochstand der Pyramide mit Konkordanz zur Neuralgie bestand, ohne daß sich dieser Befund allerdings durch eine verlässliche Messung objektivieren ließ.

Diese Feststellungen gaben Anlaß, unser gesamtes Krankenmaterial an Trigeminusneuralgien durchzusehen und auf die Form der Schädelbasis hin

zu untersuchen. Dabei kam uns der Umstand zustatten, daß auf unserer gemischt neurochirurgisch-traumatologischen Abteilung stets eine große Anzahl Schädelröntgenaufnahmen von Unfallpatienten vorhanden sind, die anderweitig gesund und insbesondere nicht mit Krankheiten des Nervensystems oder des Skelettes behaftet waren. Auf diese Weise war die Voraussetzung gegeben, ein größeres Vergleichsmaterial von Normalaufnahmen zur Beurteilung der Befunde herbeizuziehen und dabei auch den Altersaufbau des Krankengutes, der wesentlich von demjenigen der Normalbevölkerung abweicht, bei der Auswahl der Kontrollfälle zu berücksichtigen.

## II. Methodik

Unter den im Zeitraume vom 1. I. 1955 bis 30. VI. 1962 auf der Klinik behandelten 81 Patienten mit sogenannter idiopathischer Trigemineuralgie waren bei 56 (35 weiblich, 21 männlich) Standardröntgenaufnahmen des Schädels in p. a. und seitlicher Projektion im Universitätsröntgeninstitut des Bürgerspitals\* angefertigt worden. Sämtliche Aufnahmen wurden auf dem Lysholm-Tisch der Firma Schönander, Stockholm, bei einem Focusfilmaufstand von 90 cm vorgenommen. Die zur Verfügung stehenden Bilder zeigen wohl kleinere Abweichungen in der Projektion, namentlich in bezug auf Flexion und Deflexion des Kopfes in der p. a. Aufnahme. Doch halten sich diese Varianten im Rahmen dessen, was vom röntgenologischen Standpunkte aus toleriert werden kann. Für die Bestimmung des Densstandes zur Bimastoidlinie im besonderen sind geringfügige Abweichungen des Flexionsgrades praktisch bedeutungslos, da Densspitze, Bimastoidlinie und Flexionsaxe in annähernd derselben Frontalebene liegen.

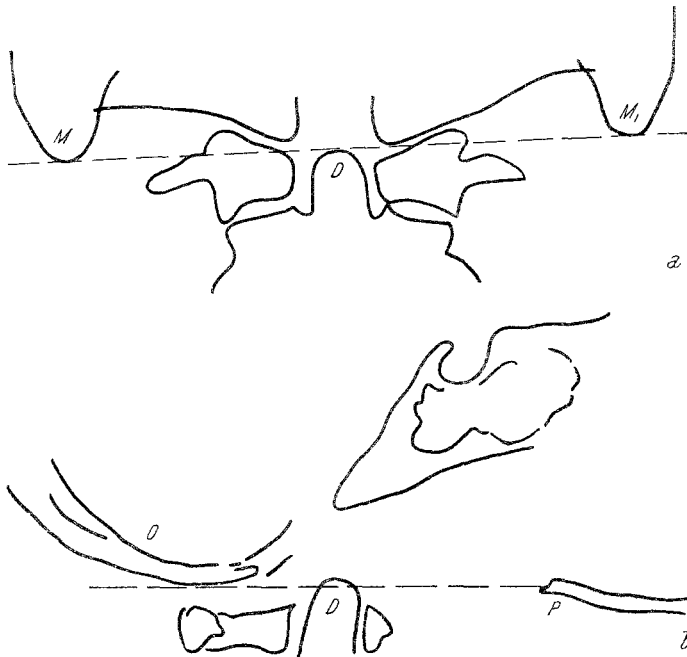
Die geröntgten Patienten mit Trigemineuralgie wurden nach Geschlecht und Altersklassen zu je 10 Jahren eingeteilt. Aus dem chronologisch geführten Diagnosenkatalog der Klinik suchten wir sodann zur Gewinnung des Vergleichsmaterials Patienten mit Commotio cerebri ohne Verletzung des Schädelknochens, wobei wir pro Altersklasse je die doppelte Anzahl Vergleichspersonen den Patienten mit Trigemineuralgie gegenüberstellten. Zur Ausmessung wurden auch hier die Aufnahmen im p. a. und seitlichen Strahlengang benützt, die zum überwiegenden Teil technisch in entsprechender Weise hergestellt worden waren.

Zum Teil handelt es sich hier um Aufnahmen, die auf dem Bucky-Tisch vorgenommen wurden. Der Focus-Filmaufstand betrug auch hier im Mittel zirka 90 cm mit Extremwerten von 70 und 110 cm. Nachdem von den traumatologischen Fällen zumeist 2 Seitenbilder, sd und ds, vorlagen, wurde zur Auswertung jeweils dasjenige mit der besseren Projektion ausgelesen.

Auf den Aufnahmen im p. a. Strahlengang wurde der Densstand zur Bimastoidlinie gemessen. Auf der seitlichen Aufnahme bestimmten wir den Stand des Dens epistrophei zur McGregorschen Linie. Auf die Messung des Abstandes zwischen Impressio trigeminea und einer Geraden, die tangential an den oberen Rand beider Orbitae gelegt wird (Gardner und Mitarbeiter), verzichteten wir aus zwei Gründen. Einmal fällt es bei gewöhnlichen p. a. Aufnahmen öfters schwer, die Impressio trigeminea mit Sicherheit zu erkennen. Andererseits liegen die Impressio und die Orbitalränder in verschiedenen Frontalebene, so daß der Flexionsgrad des Kopfes wesentlich mitbestimmend wird.

---

\* Herrn Prof. Zdansky sei auch an dieser Stelle für die Überlassung der Röntgenaufnahmen bestens gedankt.



D Dens epistrophei. M Mastoid. O Os occipitale. P Palatum durum.

Abb. 1. a Schema der Bimastoidlinie (Fischgold). b Schema der Linie nach McGregor.

### III. Ergebnisse

Tab. 2 enthält die aus unseren Messungen hervorgegangenen Mittelwerte für den Densstand zur Bimastoid- und zur McGregorschen Linie.

Auf den schon von früheren Autoren untersuchten seitlichen Aufnahmen ergibt sich in unserem Material kein Unterschied des Densstandes zur

Tab. 2. Densstand ( $\bar{x}$ ) zur Bimastoidlinie bzw. McGregorschen Linie auf Schädelröntgenaufnahmen von Patienten mit Trigeminusneuralgie und Commotio cerebri ( $\bar{x}$  und  $s$  in mm)

Geschlecht	Projektion	Trigeminusneuralgie			Commotio cerebri			
		n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	P
w	p. a.	34	+5,3	+0,9	68	+3,0	±0,6	0,02
	seitl.	34	+3,9	±0,3				
m	p. a.	19	+3,4	±1,2	38	2,6	±0,9	
	seitl.	21	+1,7	±0,6				

n = Anzahl ausgewerteter Röntgenbilder

w = Frauen

m = Männer

P = Irrtumswahrscheinlichkeit

s = Streuung des Mittelwertes

McGregorschen Linie bei Trigemiusneuralgie und Vergleichspopulation. Der Mittelwert der Trigemiusneuralgie liegt zwar bei beiden Geschlechtern knapp über dem Durchschnitt der Kontrollfälle, doch ist der Unterschied von Bruchteilen eines Millimeters bei einem  $s$  von 0,3 bis 1,2 mm weit von der Signifikanz entfernt. Alle in dieser Projektion bestimmten Mittelwerte liegen innerhalb der von *Garcin* und *Oeconomus* angegebenen Normgrenzen.

Diese Feststellung gilt auch für den im p. a. Strahlengang bestimmten Densstand (Abstand der Densspitze zur Bimastoidlinie) beim männlichen Geschlecht, während bei den weiblichen Patienten mit Trigemiusneuralgie dieser Mittelwert die Toleranzgrenze beträchtlich überschreitet. Wesentlicher scheint allerdings, daß hier auch ein signifikanter Unterschied zu dem bei der Vergleichsgruppe gemessenen Durchschnittswert besteht\*. Die Bimastoidlinie wird bei der Trigemiusneuralgie um 5,3 mm, bei der Vergleichsgruppe lediglich um 3,0 mm im Durchschnitt überragt. Der Dens epistrophei steht somit bei der Trigemiusneuralgie um durchschnittlich 2,3 mm höher ( $P = 0,02$ ).

Abb. 2, in der die beiden Gruppen, nach der Höhe des Densstandes geordnet, einander gegenübergestellt werden, zeigt, daß die dabei erhaltenen Kurven sich der Normalverteilung nähern und daß deshalb die Anwendung des t-Testes gerechtfertigt ist.

Untersucht man die Höhe des Densstandes in Abhängigkeit vom Alter der Probanden, dann ergeben sich die in Abb. 3 dargestellten Verhältnisse. Man erkennt, daß im Normalfall die Densspitze bei beiden Geschlechtern mit zunehmendem Alter höher steigt. Dabei liegt der für die Altersklassen unter 50 Jahren errechnete Mittelwert beim männlichen Geschlecht um 2,7 (p. a.) bzw. 5,8 mm (seitl.) tiefer als beim weiblichen, während der Anstieg zur Altersklasse 60 bis 69 Jahre in beiden Projektionen beim männlichen Geschlecht beträchtlich steiler erfolgt.

Vergleichen wir diese Befunde mit denjenigen bei der Trigemiusneuralgie, so zeigt sich ein unterschiedliches Verhalten der beiden Geschlechter.

Bei den mit Trigemiusneuralgie behafteten Frauen findet sich bis zum 7. Lebensdezennium kaum eine augenfällige Abweichung von der Kontrollserie, wenn auch der mittlere Densstand bei den Trigemiusneuralgien fast durchweg über demjenigen der normalen Probanden liegt. Einen bedeutenden Unterschied erkennt man hingegen in den folgenden beiden Dezennien, indem bei den Probanden der Vergleichsgruppe die Densspitze von + 3,2 mm lediglich noch auf + 3,3 bzw. + 3,7 mm über die Bimastoidlinie ansteigt, während man bei den Patientinnen mit Trigemiusneuralgie Mittelwerte von + 3,7 mm für das 7., + 6,5 mm für das 8. und sogar + 9 mm für das 9. Lebensjahrzehnt berechnet. Es scheint also, daß der schon bei der Normalbevölkerung mit zunehmendem Alter festzustellende relative Anstieg des Dens bei dieser Patientengruppe beträchtlich ausgeprägter ist. Bemerkenswerterweise läßt sich dieser Unterschied zur Normal-

\* Dieser liegt seinerseits über der nach *Garcin* und *Oeconomus* gültigen Normgrenze von + 2 mm, wohl deshalb, weil das Durchschnittsalter sehr hoch ist. Vgl. hierzu auch Abb. 3 a.

population nur in der p. a. Projektion erkennen, während bei der Untersuchung im seitlichen Strahlengang die beiden Vergleichsgruppen auch in den höheren Altersklassen praktisch identische Verhältnisse aufweisen.

Beim männlichen Geschlecht läßt sich eine entsprechende Tendenz zu abnormem Höherentreten des Dens im fortgeschrittenen Alter weder in der einen noch in der anderen Projektion feststellen. Dagegen geben sich hier die Früherkrankten (Alter unter 50 Jahre)\* beim Vergleich mit normalen

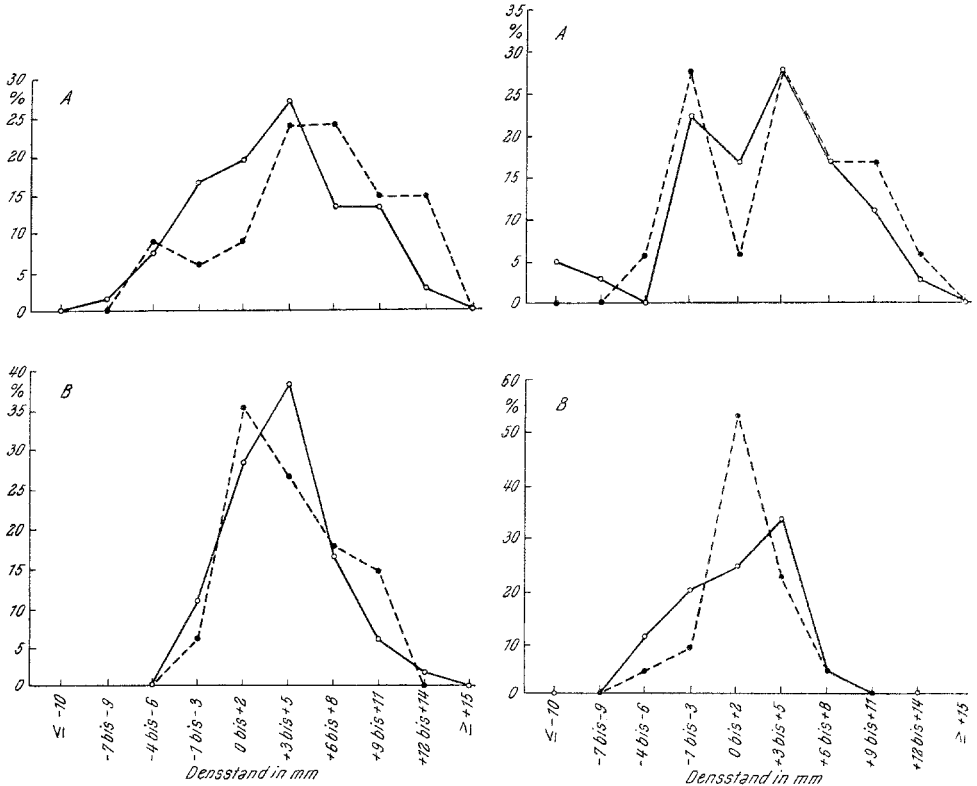


Abb. 2 a. Densstand zur Bimastoidlinie (A) und zur Linie nach McGregor (B) bei 35 weiblichen Patienten mit Trigemini-neuralgie und 70 weiblichen Patienten mit Comotio cerebri. (In A und B je 34 bzw. 68 Messungen.) - - - = Trigemini-neuralgie, — = Comotio cerebri.

Abb. 2 b. Densstand zur Bimastoidlinie (A) und zur Linie nach McGregor (B) bei 21 männlichen Patienten mit Trigemini-neuralgie und bei 42 männlichen Patienten mit Comotio cerebri. (In A nur 19 bzw. 38 Messungen.) - - - = Trigemini-neuralgie, — = Comotio cerebri.

Probanden derselben Altersklassen als eindeutige basiläre Impressionen zu erkennen.

\* Ein Patient mit Trigemini-neuralgie und 2 Patienten mit Comotio cerebri gehörten der Altersklasse 20 bis 29 Jahre an, die übrigen Probanden derjenigen von 40 bis 49 Jahren.

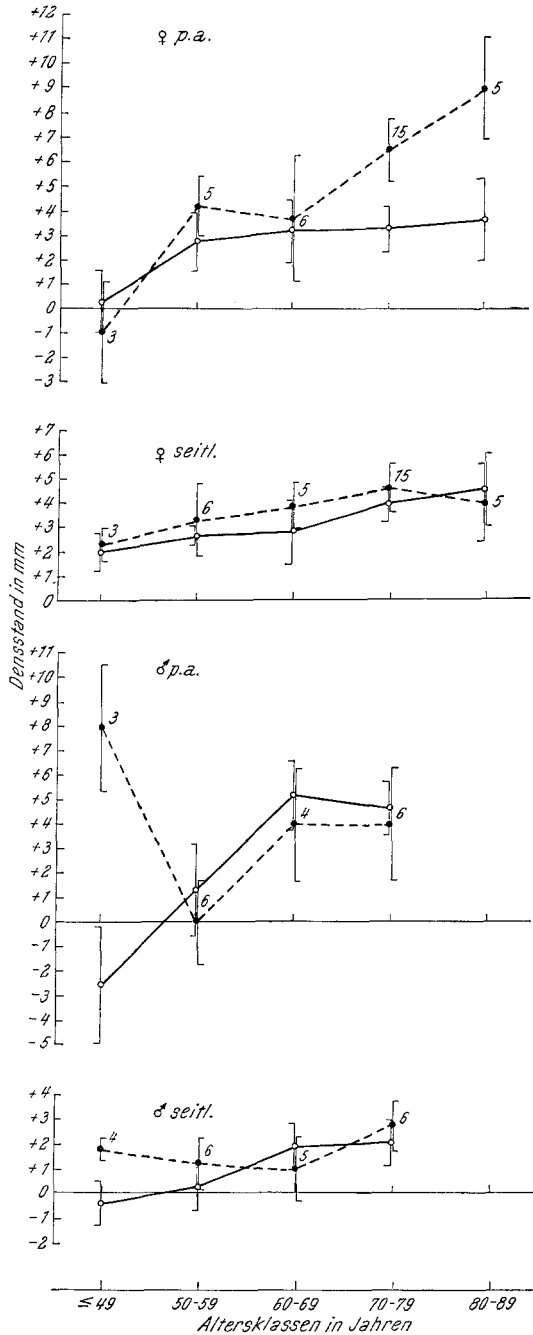


Abb. 3. Densstand zur Bimastoidlinie (p. a.) und zur Linie nach McGregor (seitl.) bei Patienten mit Trigeminalneuralgie und Vergleichsfällen mit Comotio cerebri, nach Geschlecht und Altersklassen geordnet. Die kleinen Ziffern geben die Anzahl Patienten mit Trigeminalneuralgie an, die Anzahl Vergleichsfälle beträgt jeweils das Doppelte. - - - = Trigeminalneuralgie, — = Comotio cerebri, ] [ = Streuung ( $\pm s$ ).

#### IV. Diskussion

Während sich heute wohl die Mehrzahl der Neurologen in der Annahme *Dandys* einig sind, daß es sich bei der typischen Trigeminusneuralgie um einen radikulären Schmerz handelt, konnten bis jetzt über das Zustandekommen desselben kaum mehr als Hypothesen aufgestellt werden.

Zwar fand schon *Dandy* in einem kleinen Prozentsatz der von ihm operierten Patienten die Trigeminuswurzel durch eine ArterienSchlinge oder einen Zweig der V. petrosa hochgehoben, doch stellt dieser Befund bei weitem nicht die Regel dar. Immerhin ist es naheliegend, auf Grund derartiger Beobachtungen auch bei anderen Fällen eine mechanische Beeinträchtigung der Nervenwurzel als Schmerzursache zu vermuten. (Daß daneben auch andere pathogenetische Faktoren eine Rolle spielen können, zeigt die Häufung von Trigeminusneuralgien bei Patienten aller Altersklassen mit multipler Sklerose.) Eine solche Theorie der mechanischen Wurzelreizung wird zumindest bei einem Teil der Fälle durch unsere Ergebnisse gestützt.

Röntgenologisch eindeutige Veränderungen im Bereich der Schädelbasis fielen bei 2 Kategorien von Patienten auf. Einmal wurde bei den in relativ jungem Alter erkrankten Männern eine basiläre Impression gefunden. Bei diesen Patienten war ein erhöhter Densstand zu den gebräuchlichen Bezugslinien sowohl in der seitlichen als auch in der p. a. Projektion nachzuweisen. Daß durch derartige Deformitäten der Schädelbasis an verschiedenen Hirnnerven ein Zug ausgeübt werden kann, wird unter anderem durch die Kasuistik von *Garcin* und *Oeconomus* belegt. Es scheint uns naheliegend, denselben Mechanismus bei unseren Fällen auch für die Auslösung der Trigeminusneuralgie verantwortlich zu machen.

Die zweite auffallende Patientengruppe umfaßt die Frauen jenseits des 70. Lebensjahres. Gerade diese Altersklasse stellt ein bedeutendes Kontingent der weiblichen Patienten mit idiopathischer Trigeminusneuralgie. Der hier gefundene durchschnittliche Denshochstand von mehreren Millimetern ließ sich bemerkenswerterweise nur in der sagittalen Projektion nachweisen. Es scheint sich somit bei diesen Fällen nicht um eine definitionsgemäß typische basiläre Impression zu handeln, sondern um eine ähnliche Verformung der Schädelbasis, die sich jedoch lediglich in einer Projektion abspielt. Wir müssen wohl annehmen, daß bei diesen Patienten die gesamte mediale Partie der Schädelbasis hochgehoben wird und somit auf gewöhnlichen seitlichen Röntgenaufnahmen kein Denshochstand zu sehen ist. Die Trigeminuswurzel, die relativ weit medial von der hinteren in die mittlere Schädelgrube verläuft, dürfte durch diese Form der Schädelbasis in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die Veränderungen an der Schädelbasis wirken sich auf die beiden beschriebenen Patientenkategorien in gleicher Weise aus. Wir glauben, daß es sich um einen Zug an der Trigeminuswurzel im Bereiche der relativ erhöht liegenden medialen Partie der Pyramidenkante handelt. Ob indessen auch bei anderen Patienten, bei denen an Hand des Densstandes auf keine Deformität der Schädelbasis geschlossen werden kann, ein gleicher pathogenetischer Mechanismus für die Trigeminusneuralgie verantwortlich ist, läßt sich an Hand unserer Ergebnisse nicht beantworten.



Auf den zur Verfügung stehenden Standardaufnahmen des Schädels können keine verlässlichen Messungen vorgenommen werden, die über die Form der Pyramidenspitzen und ihre räumliche Beziehung zu den angrenzenden Schädelgruben Aufschluß geben könnten. Am zweckmäßigsten scheint uns, zur Feststellung eines allfälligen „relativen Pyramidenhochstandes“ sagittale Tomogramme der Schädelbasis anzufertigen. Entsprechende Untersuchungen sind während der Drucklegung dieser Mitteilung eingeleitet worden, doch liegen zur Zeit noch keine Ergebnisse vor. Ein positiver Ausfall dieser Messungen würde auch die beobachtete Asymmetrie der Pyramidenkanten mit homolateral zur Neuralgie höherstehender Pyramide objektivieren können.

Auf einen besonderen Punkt, der im Zusammenhang mit den mitgeteilten Befunden beachtenswert erscheint, sei noch hingewiesen: Bei 60 unserer

Patienten mit idiopathischer Trigeminusneuralgie konnte das genaue Alter beim Krankheitsbeginn eruiert werden. Dieses betrug im Mittel bei den Männern 52,8 Jahre, bei den Frauen 61,3 Jahre. Abb. 4 stellt das Krankengut, aufgeteilt nach Geschlecht und Altersgruppen, dar. Der durchschnittlich spätere Krankheitsbeginn beim weiblichen Geschlecht ist augenfällig. Bemerkenswert ist dabei, daß weniger als ein Zehntel der Männer, hingegen über 40% der Frauen erst im 8. oder 9. Lebensjahrzehnt erkranken. Verge-

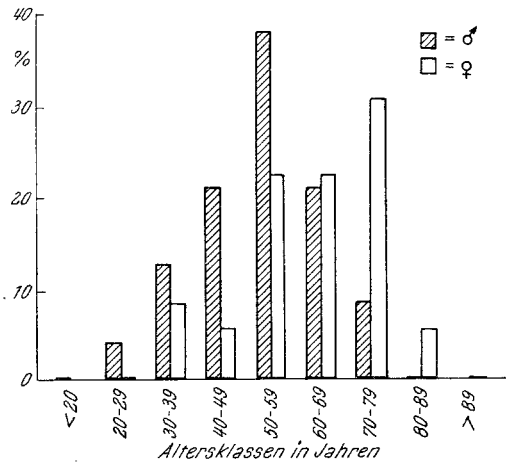


Abb. 4. Erkrankungsalter bei 60 Patienten mit Trigeminusneuralgie (36 ♀, 24 ♂) in Prozent nach Altersklassen.

genwärtigt man sich dabei noch einmal die in Abb. 3 zur Darstellung gebrachten Messungen, so scheint — immer unter Zugrundelegung unserer Hypothese der mechanischen Pathogenese — der Mehrbefall der obersten Altersklassen beim weiblichen Geschlecht verständlich. Während sich, wie bereits erwähnt, bis zum 7. Lebensjahrzehnt kaum ein Unterschied der mittleren Denshöhe bei Trigeminusneuralgie und Vergleichspopulation findet, die nicht auch durch Zufall erklärt werden könnte, gewinnt man an Hand der Abb. 3 den Eindruck, daß sich im nachfolgenden Lebensabschnitt bei einem Teil der weiblichen Bevölkerung eine Umgestaltung der Schädelbasis vollzieht, die durchaus die Voraussetzung zum Auftreten der „senilen Trigeminusneuralgie“ darstellen könnte. Daß gerade in der Altersklasse, in der die Inzidenz mit Abstand am höchsten ist, auch der größte Unterschied im Densstand bei Trigeminusneuralgie und Vergleichspopulation besteht, darf jedenfalls als weiteres Indiz für eine mechanische Pathogenese dieses Krankheitszustandes gewertet werden. Die festgestellte Zunahme der Veränderungen an der Schädelbasis in fortschreitendem Alter könnte auch die

in den letzten Jahren sich mehrenden Mitteilungen über Versagen der Taarnhøjschen Operation erklären. Die Dekompression der Nervenwurzel durch Duraspaltung kann in den meisten Fällen wohl im Augenblick die mechanische Reizung beheben, vermag jedoch bei Weiterschreiten einer irritierenden Knochenveränderung ein Rezidiv der Neuralgie nicht zu verhindern.

### Zusammenfassung

Bei 56 Patienten mit Trigeminusneuralgie und bei 112 Kontrollfällen derselben Altersklassen (Patienten mit *Commotio cerebri*) wurde der Densstand zur Bimastoidlinie und zur McGregorschen Linie bestimmt.

Es ergab sich ein signifikanter Unterschied beim weiblichen Geschlecht, wo die Bimastoidlinie bei der Trigeminusneuralgie um durchschnittlich  $5,3 \pm 0,9$ , bei den Vergleichspersonen lediglich um  $3,0 \pm 0,6$  mm überragt wird. In den Altersklassen von 70 bis 79 und 80 bis 89 Jahren, denen drei Fünftel der weiblichen Trigeminusneuralgien angehören, steht die Densspitze im Mittel um 3,2 bzw. 5,3 mm höher.

Bei dem von der Krankheit weniger befallenen männlichen Geschlecht ( $\varnothing : \text{♂} = 3 : 2$ ) läßt sich im Gesamtmaterial keine signifikante Abweichung errechnen. Ein augenfälliger Unterschied zeigt sich indessen bei 4 Patienten und 8 normalen Probanden der Altersklassen bis zu 49 Jahren, indem die Densspitze im Durchschnitt bei  $+ 8 \pm 2,6$  mm gegenüber  $- 2,5 \pm 2,4$  mm zur Bimastoidlinie und bei  $+ 1,8 \pm 0,5$  mm bzw.  $- 0,4 \pm 0,9$  mm zur McGregorschen Linie steht.

Die Befunde weisen auf eine Bedeutung der basilären Impression in der Pathogenese der sogenannten idiopathischen Trigeminusneuralgie hin. Wenn die zunehmende Umgestaltung der Schädelbasis im Sinne einer basilären Impression zur mechanischen Wurzelirritation führt, erklärt sich auf Grund dieser Befunde auch die deutlichere Tendenz zum Befall höherer Altersklassen beim weiblichen Geschlecht.

Weitere Untersuchungen der Schädelbasis bei Trigeminusneuralgien mittels sagittaler Tomographie sind im Gange.

### Summary

In 56 patients with trigeminal neuralgia, and in 112 (head injury) control cases of the same age groups, the position of the dens was measured in relation to both the bimaistoid line and to McGregor's line.

There was a significant difference in the female, in whom in trigeminal neuralgia patients the dens was higher than the bimaistoid line by on average  $5.3 \pm 0.9$  mm., and in the controls by only  $3.0 \pm 0.6$  mm. In the age groups 70—79 and 80—89, to which 3/5ths of the female trigeminal neuralgia patients belonged, the tip of the dens lay on average 3.2 mm. and 5.3 mm. higher respectively.

Among the fewer males with neuralgia ( $M : F = 2 : 3$ ) no significant difference was noted in the comparable material. A striking difference occurred between 4 patients and 8 normal controls in the age group up to 49 years, in whom the tip of the dens on average was  $8.0 \pm 2.6$  mm. above the bimaistoid line in contrast to  $2.5 \pm 2.4$  mm. below it, and  $1.8 \pm 0.5$  mm. above McGregor's line in contrast to  $0.4 \pm 0.9$  mm. below it.

The findings point to the importance of basilar impression in the pathogenesis of the so-called idiopathic trigeminal neuralgia. If the progressive deformation of the base of the skull (i. e. basilar impression) leads to mechanical irritation of the trigeminal root, this would also explain, on the basis of these findings, the definite tendency for trigeminal neuralgia to involve the elderly female.

Further investigations of the base of the skull in trigeminal neuralgia employing sagittal tomography are currently being undertaken.

### Résumé

On a mesuré sur 56 patients atteints de névralgie du trijumeau et sur 112 cas de contrôle (commotion cérébrale) de mêmes classes d'âge, la position de l'apophyse odontoïde par rapport à la ligne bimastoïdale et à la ligne de McGregor.

Le sexe féminin présentait une différence nette: L'apophyse odontoïde se trouvait  $5,3 \pm 0,9$  mm au dessus de la ligne bimastoïdale chez les malades atteintes de névralgie du trijumeau et de  $3,0 \pm 0,6$  mm seulement dans les cas de contrôle. Dans les classes d'âge de 70—79 et de 80—89 ans, qui représentaient 3/5 des patientes souffrant de névralgies du trijumeau, la pointe de l'apophyse odontoïde se trouvait à 3,2 et 5,3 mm au dessus de la dite ligne.

La névralgie du trijumeau est plus rare chez l'homme (M : F = 2 : 3) Ici aucune différence importante n'a pu être constatée dans l'ensemble. Cependant dans le groupe représentant les classes d'âge jusqu'à 49 ans il apparaît une différence frappante entre 4 malades et 8 cas de contrôle normaux, la pointe de l'apophyse odontoïde se trouvant  $8,0 \pm 2,4$  mm au dessus de la ligne bimastoïdale chez les malades et seulement  $2,5 \pm 2,4$  mm au dessus chez les autres. En mesurant la position de l'apophyse odontoïde par rapport à la ligne de McGregor, on a trouvé les distances suivantes: névralgies du trijumeau:  $+ 1,8 \pm 0,5$  mm, cas de contrôle:  $- 0,4 \pm 0,9$  mm.

Les résultats montrent l'importance de l'impression basilaire dans la pathogénie de la névralgie du trijumeau dite idiopathique. Si la déformation progressive de la base du crâne (c'est-à-dire l'impression basilaire) conduit à l'irritation mécanique de la racine du trijumeau, ceci expliquerait aussi la prépondérance des névralgies du trijumeau dans les classes d'âge avancé, chez la femme.

Des recherches plus poussées employant la tomographie sagittale sont en train d'être menées.

### Riassunto

In 56 pazienti affetti da nevralgia trigeminale ed in 112 casi di controllo (pazienti con commotio cerebri) di età compresa negli stessi limiti, è stata determinata la posizione del dente dell'epistroteo rispetto alla linea bimastoidea ed a quella di McGregor.

Nel sesso femminile è risultata una significativa differenza tra i due gruppi in quanto, nella nevralgia trigeminale, la linea bimastoidea era sopravanzata dall'apice del dente dell'epistroteo di un valore medio di  $5,3 \pm 0,9$  mm, mentre nei casi di controllo di  $3,0 \pm 0,6$  mm. Nel gruppo di individui compresi tra 70 e 79, e tra 80 e 89 anni, i quali rappresentano 3/5 delle pazienti con nevralgia trigeminale, l'apice del dente dell'epistroteo sopravanzava le linee in media da 3,2 e 5,3 mm.

Nel sesso maschile, meno frequentemente interessato dalla malattia (M : F = 3 : 2), non si riscontra una significativa differenza tra i due gruppi se si prescinde dall'età.

Si dimostra invece una evidente differenza in 4 pazienti con nevralgia e 8 altri normali, di età non superiore ai 49 anni, nei quali l'apice del dente supera la

linea bimastoidea di un valore medio di  $8,0 \pm 2,6$  mm nei primi, e di  $2,5 \pm 2,4$  mm nei secondi, e la linea di McGregor per valori di  $1,8 \pm 0,5$  mm nei primi e tra  $0,4 \pm 0,9$  mm nei secondi.

I reperti mostrano l'importanza dell'impressione basilare nella patogenesi della nevralgia trigeminale così detta essenziale. Se la deformazione della base cranica, per quanto riguarda l'impressione basilare, porta all'irritazione meccanica delle radici nervose, sulla base di questo reperto si spiega anche la più spiccata tendenza che hanno ad ammalare di questa forma gli individui di età più elevata di sesso femminile.

Sono in corso ulteriori ricerche sull'aspetto della base cranica nella nevralgia del trigemino con tomografie sagittali.

### Resumen

Sobre 56 enfermos con neuralgia del trigémino y sobre 112 casos-control (comoción cerebral) en grupos de las mismas edades se mide la posición de las odontoides en relación a la vez de la línea bimastoidea y de la línea de McGregor.

Se encontraba una gran diferencia en el sexo femenino afectado de neuralgias del trigémino, en el sentido que la odontoides estaba más alto que la línea bimastoidea en unos  $5,3 \pm 0,9$  mm y en los casos de control solamente la diferencia era de  $3,0 \pm 0,6$  mm. En los grupos con edades de 70—79 y de 80—90, 3/5 de las mujeres con neuralgia del trigémino, la punta de las odontoides se situaba 3,2 mm y 5,3 mm más alto respectivamente.

Entre los hombres con neuralgia del trigémino, que son menos numerosos, (M : F = 2 : 3) no fué observada ninguna diferencia importante. Una diferencia llamativa apareció entre los enfermos y 8 controles normales, en el grupo de edad comprendido hasta los 49 años, en el que la punta de las odontoides era por término medio  $8,0 \pm 2,6$  mm por encima de la línea bimastoidea en comparación con  $2,5 \pm 2,4$  mm por debajo y  $1,8 \pm 0,5$  mm por encima de la línea de McGregor en comparación con  $0,4 \pm 0,9$  mm por debajo.

Los hallazgos indican la importancia de la impresión basilar en la patogenia de la neuralgia del trigémino llamada idiopática. Si la deformación progresiva de la base del cráneo (es decir, la impresión basilar) conduce a la irritación mecánica de la raíz del trigémino esto explicaría también, basándose en estos estudios, la tendencia mayor de la mujer de cierta edad para la neuralgia del trigémino.

Estudios más extensos de la base del cráneo en la neuralgia del trigémino se están llevando a cabo empleando la tomografía sagital.

### Literatur

*Alajouanine, Th.,* und *R. Thurel,* Le trijumeau dans la sclérose en plaques. Sem. hôp. Paris 11 (1935), 456—463. — *Bjerrum, J.,* und *G. Thornval,* Roentgenographic findings in trigeminal neuralgia. Acta radiol., Stockholm, 51 (1959), 289—296. — *Brocher, J. E. W.,* Die Occipito-Cervical-Gegend. Stuttgart, 1955. — *Dandy, W. E.,* Herausgeber H. Koebcke. Hirnchirurgie. Leipzig, 1938. — *Eckert, R.,* Über die Pathogenese der Quintusneuralgie. Dissertation. Würzburg, 1956. — *Garcin, R.,* und *D. Oeconomos,* Les aspects neurologiques des malformations congénitales de la charnière craniorachidienne. Paris, 1953. — *Gardner, W. J., E. M. Todd* und *J. P. Pinto,* Roentgenographie findings in trigeminal neuralgia. Amer. J. Roentgenol. 76 (1956), 346—350. — *Kautzky, R.,* Neue Gesichtspunkte in der Therapie und Pathogenese der Trigemini-neuralgie, die Wurzeldekompression nach Taarnhøj. Dtsch. med. Wschr. 78 (1953), 1151—1156. — *Lee, F. C.,* Trigeminal neuralgia. J. Med. Ass. Georgia 26 (1937), 431. Zit. nach *Bjerrum* und *Thornval.*

— *Olivecrona, H.*, Zit. nach *Bjerrum* und *Thornval*. — *Olivecrona, H.*, Die Trigeminusneuralgie und ihre Behandlung. Nervenarzt, Berlin, 14 (1941), 49—57. — *Schaltenbrand, G.*, Zit. nach *Eckert*. — *Taarnhøj, P.*, Decompression of the trigeminal root and the posterior part of the ganglion as treatment in trigeminal neuralgia. Preliminary comm. J. Neurosurg. 9 (1952), 288—290. — *Weber, E.*, Die Form der Schädelbasis in ihrer Beziehung zum Gesichtsschmerz, speziell der Trigeminusneuralgie. Acta neurochir., Wien, Suppl. 3 (1955). — *Weber, E.*, Zur Problematik der Trigeminus-Neuralgie. Nervenarzt, Berlin, 31 (1960), 88—91. — *Weber, E.*, Zentral bedingte Gesichtsschmerzen und Vertebralisdurchblutung. Acta neurochir., Wien, 8 (1960), 318—323. — *Van Gehuchten, P.*, und *J. M. Brucher*, Sclérose en plaques et névralgie du trijumeau. Rev. neurol., Paris, 106 (1962), 257—265.

*Anschrift der Verfasser:* Dr. H. R. Müller und Dr. A. Lévy, Neurochirurgische Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Basel.