

Jahresregister

Jahrgang 1 · 1981

Jahrgang 2 · 1982

# Morphologia Medica

Anatomie und  
Klinik

---

**Schriftleitung:**

W. Platzer  
Institut für Anatomie  
Müllerstraße 59  
A-6010 Innsbruck (Austria)

F. Unger  
I. Universitätsklinik für Chirurgie  
Anichstraße 35  
A-6020 Innsbruck (Austria)

---

**Herausgeber:**

A. Breit (München)  
F. Endler (Wien)  
H. Frick (München)  
A. Fritsch (Wien)  
J. G. Koritke (Straßburg)  
J. Krmpotic-Nemanic (Zagreb)  
B. Kummer (Köln)  
W. Platzer (Innsbruck)  
K. Richter (München)  
J. Rickenbacher (Zürich)  
F. Unger (Innsbruck)

---

**Verlag:**

edition medizin  
der Verlag Chemie GmbH  
Pappelallee 3  
D-6940 Weinheim (Federal Republic of Germany)  
Telefon (06201) 602-1 · Telex 465516 vchwh d  
Telefax (06201) 602328

---

# Inhaltsübersicht

Jahrgang 1 · 1981

## Heft 1

- Loeweneck H. 3 Morphologische Gesichtspunkte zur Entstehung von Stenosen und Nahtinsuffizienzen am Ductus choledochus nach Chole-  
dochotomie und bilio-biliären Anastomosen
- Hollender L. F., Ch. Meyer, 9 Le péritoine: Anatomie appliquée au drainage abdominal  
H. Calderoli et D. Alexiou
- Kurrat H. J. und 15 Die Knorpeldickenverteilung am proximalen Anteil des mensch-  
W. Oberländer lichen Ellenbogengelenkes
- Kazda S. und R. Putz 25 Die Verhältnisse des Nervus trigeminus an seiner Austrittsstelle  
aus dem Hirnstamm
- Hadziselimović F. 31 Funktionelle Morphologie und Pathologie der Nebenhoden und  
ihr Einfluß auf den Descensus testicularum
- Aigner R. und H. Frick 43 Die Wirkung von Training und Anabolikum auf Herz- und Ex-  
tremitätengewichte
- Vogel G., L. Wicke und 53 Eine radiologisch-anatomische Untersuchung des Fußskelets  
L. Havelec
- Tillmann B. und 61 Verlauf des N. medianus im Canalis carpi  
K. Gretenkord

## Heft 2

- Rickenbacher J. 71 Status nascendi eines Amnionstranges?
- Del Vecchio F. 73 Zur Frühentwicklung des kranialen Abschnitts des Müllerschen  
Ganges bei der Ratte
- Marchionni M., Scarselli G., 83 Benign pictures of the uterine cervix in a large colposcopic sur-  
Brachi S. and Corsini C. vey
- Hehne H. J., Ficker E., 95 Eine neue Methode zur Ermittlung lastabhängiger Druck- und  
Jantz W., Mahr D. und Kontaktverläufe an Gelenkflächen  
Schöpf H. J.
- Tanaka J. 107 Die Bedeutung der langen Verspannungssysteme der Fußsohle  
für die Beanspruchung des Metatarsus
- Van Eeghem W. 113 Zum Problem der Bestimmung von Gelenkflächenkrüm-  
mungen
- Eitschberger E. 117 Die Glandulae sublingualis und submandibularis nach prägan-  
glionärer parasymphatischer Blockade

## **Jahrgang 2 · 1982**

### **Heft 1**

- |   |    |  |
|---|----|--|
| Koebke J., Thomas W.<br>und Winter H.-J.    | 1  | Das Ligamentum metacarpeum dorsale I und die Arthrose des Daumensattelgelenkes                             |
| Friedrich M., Tilscher H.<br>und Platzer W. | 9  | Zur computergerechten Dokumentation der Schmerztopik   |
| Anderhuber F.                               | 21 | Verlaufsrichtung und von den Schulterstellungen abhängige Querschnittsveränderungen der Vena subclavia     |
| Graf R.                                     | 29 | Die anatomischen Strukturen der Säuglingshüfte und ihre sonographische Darstellung                         |
| Falter E. und Hellerer O.                   | 39 | Hochleistungsturnen im Wachstumsalter  |
| Oberländer W. und<br>Kurrat H. J.           | 45 | Die Knorpeldickenverteilung im distalen Teil des Ellenbogengelenks und ihre funktionelle Deutung           |
| Prestar. F.-J.                              | 53 | Morphologie und Funktion der Ligamenta interspinalia und des Ligamentum supraspinale der Lendenwirbelsäule |
|   | 59 | Buchbesprechungen  |

### **Heft 2**

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| Robotti G., G. Schneekloth<br>und P. Vock | 61  | Computertomographische Lebervolumenbestimmung                                   |
| Bader J. G.                               | 65  | Günstige Punktionswege zu Extremitätengelenken                                  |
| Reindl P.                                 | 75  | Darstellung der Prostata mittels transrektaler Sonographie                      |
| Richter K. und V. Terruhn                 | 81  | Zur klinischen und chirurgischen Anatomie der Aplasia vaginae                   |
| Leu H. J.                                 | 99  | Zur Morphologie der arteriovenösen Anastomosen bei kongenitalen Angiodysplasien |
| Anderhuber F.<br>und R. Reimann           | 109 | Der pyelo-renale Reflux. Teil I: Tatsächliche und vermeintliche Wege            |
| Kock C., J. Koebke<br>und P. Hippe        | 123 | Zur Genese der Tibiaaplasie – morphologische Untersuchungen                     |

### **Heft 3**

- |                                 |     |   |
|---------------------------------|-----|---|
| Anderhuber F. und<br>Reimann R. | 131 | Der pyelo-renale Reflux. Teil II: Mechanismus der Fornixruptur  |
| Richter H.-R.                   | 143 | Myelographie oder/und CT-Scan bei der Abklärung lumbaler Diskushernien – ein Beitrag zur klinischen Röntgenanatomie |

Leu H. J.	149	Multiple kongenitale Glomustumoren
Ludwig K. S.	157	Zum Problem der Lippenentwicklung und der Genese der einfachen Hasenscharte (Cheiloschisis) beim Menschen
Lang J. und Schmidt R.	167	Über die Lagebeziehungen der Niere zu Nachbarstrukturen
	179	Buchbesprechungen
<b>Heft 4</b>		
Prestar F. J. und R. Putz	181	Das Ligamentum longitudinale posterius – Morphologie und Funktion
Orlandini G. E., M. Gulisano and S. Zecchi	191	The human sphenoidal sinus and sella turcica: Statistical research on their anatomico-radiological features
Schmiebusch H., F. Steel und K.-J. Engler	199	Kollagendysplasie in der Palmaraponeurose bei Morbus DUPUYTREN (MD): Eine ultrastrukturelle und morphometrische Studie
Lang J. und J. Heichele	207	Über die Gefäße des Dünndarms
Kurz H. und O. Leder	217	Multivariate Analyse der mit Azur B-Eosin dargestellten Neutrophilen-Granulation
Hager J., G. Menardi und J. Wiegele	219	Das Pancreas anulare und seine Behandlung im Neugeborenenalter

# Die Verhältnisse des Nervus trigeminus an seiner Austrittsstelle aus dem Hirnstamm

SONJA KAZDA und REINHARD PUTZ

Institut für Anatomie der Universität Innsbruck (Vorstand: Univ.-Prof. Dr. med. WERNER PLATZER)

**Zusammenfassung:** Der Trigeminuswinkel (= Winkel zwischen der Längsachse des Rautenhirns und der Längsachse der Querschnittsfläche der Portio major an der Austrittsstelle) wurde mit rechts 39,5 Grad ( $\pm 10$ ), links 41,5 Grad ( $\pm 8$ ) bestimmt. Zur Lagebestimmung von akzessorischen Wurzelfasern wird ein Einteilungsschema angegeben, das sich nach den Achsen der Querschnittsfläche richtet. Akzessorische Wurzelfasern finden sich am häufigsten im vorderen-oberen, praktisch nie im hinteren-unteren Bereich. Besonders wird auf das Vorkommen von aberranten Fasern hingewiesen, die außerhalb der Radix sensoria austreten und sich ihr nach kurzem Verlauf anschließen.

**Summary:** Trigeminus angle (= the angle formed by the longitudinal axis of the transverse section of the sensory root at its point of exit and the longitudinal axis of the rhombencephalon) was found with 39,5° ( $\pm 10$ ) on the right and 41,5° ( $\pm 8$ ) on the left side. The points of exit of accessory fibers were classified using a schema basing upon (longitudinal and transversal) axis of the transverse section of the sensory root. Accessory fibers can be regularly found in the upper-anterior region near the radix sensoria, practically never in the lower-posterior one. There are also so-called aberrant fibers which leave between outside of the sensory root, but which after a short stretch join its course.

Key-words: Trigeminus angle, Accessory fibers of Trigeminus, Aberrant fibers of Trigeminus

## Einleitung

Die anatomischen Gegebenheiten an der Austrittsstelle des Nervus trigeminus am Seitenrand der Brücke sind sowohl von theoretischem Interesse als auch von klinisch-praktischer Bedeutung. Besonders gilt dies für die neurochirurgische Behandlungsmethode von ansonsten therapieresistenten Fällen von Trigeminusneuralgie. Bei der „Rhizotomie“, die stereotaktisch mittels Thermokauter durchgeführt wird, strebt man die gezielte – teilweise oder vollständige – Ausschaltung der afferenten Neuren des erkrankten Trigeminusanteiles an. Der Erfolg dieser Operation hängt we-

sentlich von der Berücksichtigung der genaueren anatomischen Verhältnisse des Wurzelgebietes des Nervus trigeminus ab. Die vorliegende Arbeit befaßt sich deshalb mit der Einstellung des Querschnittes sowie der morphologischen Aufgliederung des Trigeminusstammes an seiner Austrittsstelle am Seitenrand der Brücke.

Als Grundlage für die Beurteilung der funktionellen Gliederung wurden die Ergebnisse von PELLETIER, POULOS und LENDE (1974) benützt, die feststellten, daß die den drei Trigeminusästen entsprechenden Faserbündel im Querschnitt der Radix sensoria (Portio major) mit Regel-

mäßigkeit eine bestimmte Anordnung aufweisen. Auch die motorischen Fasern sollen eine geschlossene Einheit (Radix motoria, Portio minor) bilden. Unter Stützung auf diese funktionellen Ergebnisse wurde versucht, folgende morphologische Fragestellungen zu klären:

1. Die Einstellung der Längsachse des annähernd elliptischen Querschnittes der Radix sensoria zur Längsachse der Medulla oblongata (Trigeminuswinkel).
2. Die Beziehung zwischen dem Trigeminuswinkel und dem Planumwinkel sowie der Kleinhirnbreite.
3. Die zahlenmäßige Erfassung der Lokalisation von akzessorischen sowie aberranten Wurzelfasern.

### Material und Methode

Das Untersuchungsgut bestand aus insgesamt mehr als 500 isolierten, in Formalin fixierten und konservierten Gehirnen, die außerhalb unseres Institutes vorfixiert worden waren. Davon wurden 223 in ihrer Form gut erhaltene Präparate ausgewählt, wobei die formolbedingten Schrumpfungsartefakte nicht berücksichtigt wurden, da sie für unsere Untersuchungen ohne Bedeutung erschienen.

An diesen Gehirnen legten wir Meßpunkte fest, deren Lage zueinander auch durch Massenkonservierung kaum beeinflußt werden kann.

Folgende Maße wurden erhoben (Abb. 1):

1. Der Trigeminuswinkel ( $\alpha$ ): Wir bezeichnen damit jenen Winkel, der von der Längsachse des Rautenhirns und der Längsachse des Querschnitts der Radix sensoria gebildet wird.
2. Der Querdurchmesser des Kleinhirns (d).
3. Der senkrechte Abstand des medialen Randes der Radix sensoria vom Sulcus medianus der Brücke (m).
4. Der Winkel zwischen Längsachse der Medulla oblongata und Basalfläche der Frontallappen, welcher bei seitlichen Schädelaufnahmen im Röntgenbild dem sogenannten Planumwinkel (Winkel zwischen

Basalfläche der Frontallappen und Längsachse der Medulla oblongata) entspricht. Die Messungen wurden mit einfachen Winkelmessern und Millimetermaßstäben durchgeführt.

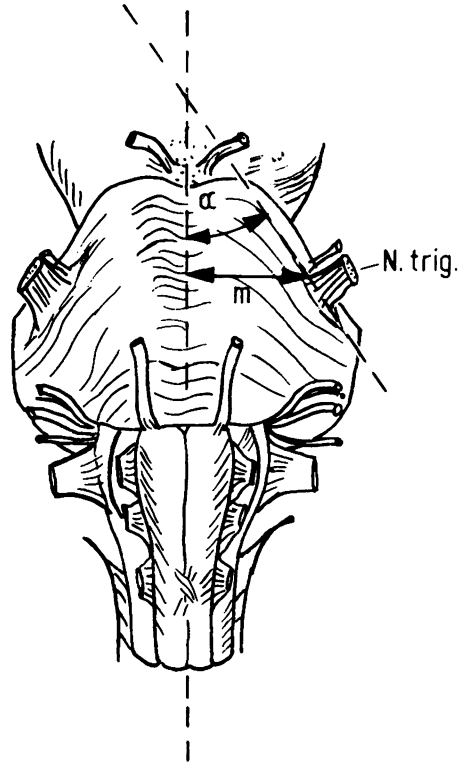


Abb. 1. Ansicht des Hirnstammes von basal mit eingezeichnetem Trigeminuswinkel ( $\alpha$ ) und Abstand des N. trigeminus von der Mittellinie (m).

Da sich bei solchen Winkelbestimmungen an Präparaten Projektions- und kleine Meßfehler kaum vermeiden lassen, wurden die ermittelten Werte jeweils auf- bzw. abgerundet und in Gruppen von 5 zu 5 Grad zusammengefaßt, die Ergebnisse anschließend mittels verschiedener statistischer Methoden miteinander verglichen. Für die Beschreibung der Lagebeziehung außerhalb der Radix sensoria liegender Faserbündel teilten wir den Bereich um die Radix sensoria in Quadranten ein, die sich

aus der Längs- sowie Querachse ihres annähernd elliptischen Querschnittes ergaben (Abb. 3). Als Bezeichnung für die Quadranten wählten wir: rostro-superior, rostro-inferior, occipito-superior, occipito-inferior.

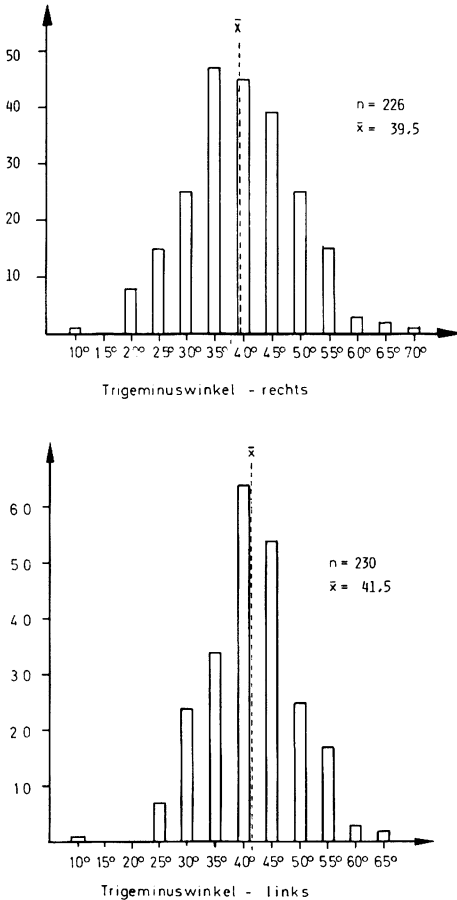


Abb. 2. Verteilung der Einzelwerte des Trigemiuswinkels a rechts, b links.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Bestimmung des Trigemiuswinkels ( $\alpha$ ) zeigte eine relativ große Streuung (Abb. 2). Auf der rechten Seite fand sich ein Mittelwert von 39,5 Grad (Standardabweichung  $\pm 10$  Grad), auf der linken Seite ein Mittelwert von 41,5 Grad (Stan-

dardabweichung  $\pm 8$  Grad). Damit ergibt sich ein Seitenunterschied von 2 Grad. Diese Differenz ist zwar nicht signifikant, weist aber doch Parallelen zu Befunden anderer Autoren auf. Aus den Untersuchungen von SCHUMACHER et al. (1972) geht hervor, daß die Asymmetrie des Schädels, insbesondere der Schädelbasis, bestimmten Gesetzmäßigkeiten unterliegt. WIEGAND (1965) und LANG (1975, 1977) weisen darauf hin, daß die Fossa cranii media rechts tiefer und größer sei als links. Damit stimmt die Beobachtung von PUTZ (1974) und LANG (1979) überein, daß die Pyramide in der knöchernen Schädelbasis rechts in einem kleineren Winkel zur Mediansagittalebene steht als links.

Zwischen diesen Befunden und unseren Meßergebnissen bestehen unseres Erachtens Zusammenhänge. Der Winkel, den die beiden Pyramiden einschließen, bestimmt die Ausdehnung der hinteren Schädelgrube. Aufgrund der engen räumlichen Verhältnisse müssen sich auch geringfügige Asymmetrien auf das Kleinhirn und den Hirnstamm auswirken.

Angesichts der relativ großen Zahl der untersuchten Präparate scheint der Schluß gerechtfertigt, daß die Meßergebnisse in Korrelation zu den Symmetrieverhältnissen stehen und offenbar auch geringfügige Asymmetrien widerspiegeln.

Eine Korrelation zwischen Trigemiuswinkel und der Breite des Kleinhirns ( $d$ ) sowie dem Planumwinkel (Winkel zwischen Basalfläche der Frontallappen und Längsachse der Medulla oblongata) besteht aber nicht. Dasselbe gilt für den Abstand des am weitesten rostral gelegenen Punktes der Radix sensoria von der Medianebene ( $m$ ), für den rechts ein Wert von 18,6 mm ( $\pm 1,7$  mm) und links 19,7 mm ( $\pm 1,7$  mm) bestimmt wurde. Neben der Einstellung der Radix sensoria ist die Verteilung der in der näheren Umgebung aus der Brücke austretenden zusätzlichen Wurzelfasern des Nervus trigeminus von besonderer Bedeutung. Es sind dabei akzessorische und aberrante Fasern zu unterscheiden (Abb. 3).



Abb. 3. Die Verhältnisse an der Austrittsstelle des Nervus trigeminus am Seitenrand der Brücke (linke Seite), Fallbeispiel. 1 Radix sensoria, 2, 3 akzessorische Fasern, 4 aberrante Faser.

Als „akzessorische Fasern“ bezeichnen wir alle Fasern, die in der Umgebung der Radix sensoria am Seitenrand der Brücke austreten, ohne Rücksicht auf ihre funktionelle Zuordnung. Bei allen 223 untersuchten Nervenaustrittsstellen fanden sich akzessorische Fasern in der vorderen-oberen Umgebung der Radix sensoria (rostr-superiorer Quadrant), in 175 Fällen (78%) auch im vorderen-unteren (rostr-inferioren) und in 96 Fällen (43%) im hinteren-oberen (occipito-superioren) Quadranten. Im hinteren-unteren (rostr-inferioren) Bereich waren bei keinem der untersuchten Präparate akzessorische Fasern zu finden.

Versucht man aufgrund von Erfahrungen an topographischen Präparaten, sowie Hinweisen aus der Literatur (EMMONS and RHOTON, 1971; PELLETIER, POULOS and LENDE, 1974; SAUNDERS and SACHS, 1970; PLATZER, 1978) die Radix motoria

aus den akzessorischen Fasern herauszuheben, ergibt sich folgendes Bild (Abb. 4). Bei allen 196 für diese Fragestellung auswertbaren Präparaten traten Wurzelfasern, die als Radix motoria interpretiert werden konnten, im rostr-superioren Quadranten aus. An 97 Präparaten (49%) waren derartige Fasern zusätzlich im occipito-superioren Quadranten und in 3 Fällen (2%) auch im vorderen Abschnitt des rostr-inferioren Quadranten zu finden. Eine Beschränkung des Austrittes der Radix motoria auf nur einen Quadranten bestand an 118 Präparaten (rostr-superiorer Quadrant, 60%). In allen übrigen Fällen (40%) erstreckte sich das Austrittsgebiet demnach mindestens auf 2 Quadranten. Von den beschriebenen akzessorischen Fasern wurden aufgrund ihres besonderen Verlaufes „aberrante Fasern“ unterschieden. Darunter sind Wurzelfasern zu verstehen, die zwar mit der Radix motoria aus



dem Hirnstamm austreten, sich aber nach kurzem Verlauf der Radix sensoria anschließen (Abb. 3). Sie sind als eine besondere Gruppe der akzessorischen Fasern aufzufassen. Das Auftreten aberranter Wurzelfasern ist von besonderem klinischen Interesse. Dadurch können Mißerfolge von Rhizotomien erklärt werden, bei denen trotz teilweiser oder vollständiger Durchtrennung der Radix sensoria bei Schonung der Radix motoria Symptome einer Neuralgie weiter bestehen blieben. Aus den Untersuchungen über die Verhältnisse an der Austrittsstelle des N. trige-

Die Rechts-links-Unterschiede des Trigenuswinkels stehen offenbar in Zusammenhang mit asymmetrischen Bauprinzipien des Cranium.

2. Akzessorische Wurzelfasern finden sich – bezogen auf eine Quadranteneinteilung der näheren Umgebung der Radix sensoria, die sich an deren Längsachse orientiert – regelmäßig im rostro-superioren Bereich, weniger häufig rostro-inferior (78%) sowie occipito-superior (43%) und nie occipito-inferior.

3. Fasern der Radix motoria treten, soweit makroskopisch beurteilbar, mit größter

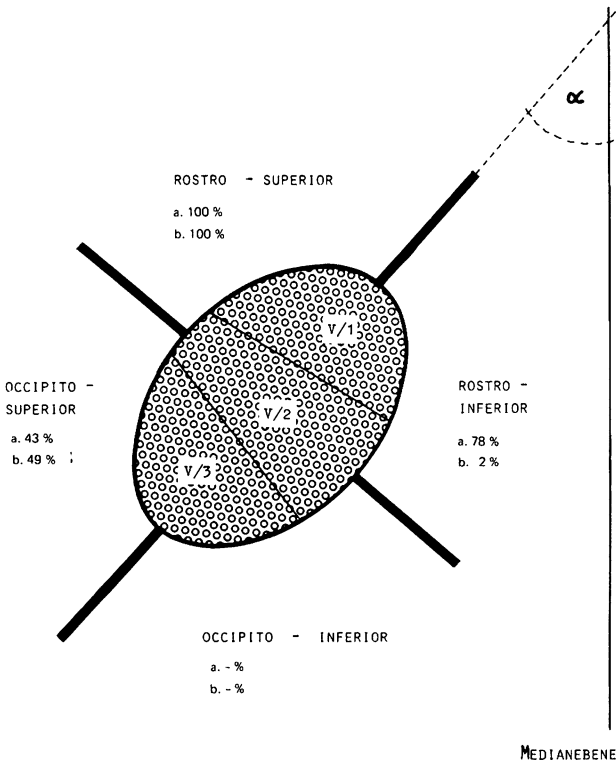


Abb. 4. Schematische Darstellung des Trigenuswinkels, des Querschnittes der Radix sensoria an der Austrittsstelle am Seitenrand der Brücke und in Quadranten eingeteilten Umgebung. a) Prozentuale Fallzahlen des Auftretens akzessorischer Fasern in einzelnen Quadranten ( $n = 223$ ). b) Prozentuale Fallzahlen der Lagemöglichkeit von Fasern, die zur Radix motoria zu rechnen sind, in den einzelnen Quadranten ( $n = 196$ ).  $\alpha$  = Trigenuswinkel.

minus am Seitenrand des Pons, lassen sich vorerst folgende Aussagen ableiten:

1. Der Trigenuswinkel beträgt im Durchschnitt

rechts: 39,5 Grad ( $\pm 10^\circ$ )

links: 41,5 Grad ( $\pm 8^\circ$ )

Häufigkeit oberhalb der Radix sensoria aus (rostro-superior, occipito-superior), wesentlich seltener in den beiden unteren Quadranten.

4. Es gibt außerdem sogenannte aberrante Fasern, die als akzessorische Fasern aus-

treten, sich aber nach kurzem Verlauf der Radix sensoria anschließen.

5. Korrelationen zum Planumwinkel sowie zum Querdurchmesser des Kleinhirns und zum Abstand des Nervus trigeminus von der Medianebene bestehen nicht.

## Literatur

- EMMONS, W. F. and A. L. RHOTON: Subdivision of the trigeminal sensory root. *J. Neurosurg.* **35**, 585–591 (1971).
- GUDMUNSSON, K., A. L. RHOTON jr. and J. G. RUSHTON: Detailed anatomy of the intracranial portion of the trigeminal nerve. *J. Neurosurg.* **35**, 592–600 (1971).
- LANG, J.: Über die Pori durales der NN. III, IV und VI. *Verh. Anat. Ges.* **69**, 785–791 (1975).
- LANG, J. and K. SCHÄFER: Fossae cranii, praktisch-anatomisch. *Verh. Anat. Ges.* **71**, 1273–1278 (1977).
- LANG, J. and W. WACHSMUTH: *Praktische Anatomie*, I. Bd. Teil B. Springer, Berlin – Heidelberg – New York, 1979.
- LAUDE, M., D. LEGARS, G. BOUDIN et E. RIGGS: Anatomie Descriptive De La Racine Postérieur Du Trijumeau (étude préliminaire). *Bull. An. Anat.* **60**, 151–158 (1976).
- PELLETIER, V. A., D. A. POULOS and R. A. LENDE: Functional localisation in the trigeminal root. *J. Neurosurg.* **40**, 504–513 (1974).
- PLATZER, W.: Anatomische und physiologische Grundlagen des Gesichtsschmerzes. In: D. GROSS: *Gesichtsschmerz*. Fischer, Stuttgart – New York, 1979.
- PUTZ, R.: Schädelform und Pyramiden; zur Lage der Pyramiden in der Schädelbasis. *Anat. Anz.* **135**, 252–266 (1974).
- SAUNDERS, R. L. and E. SACHS jr.: Relation of the accessory rootlets of the trigeminal nerve to its motor root. *J. Neurosurg.* **33**, 317–324 (1970).
- SCHUMACHER, G. H., J. FANGHÄNEL, K. PAWLAK and G. WOITHE: Quantitative Untersuchungen zur Erfassung von Asymmetrien des Kopfes. *Anat. Anz.* **132**, 189–196 (1972).
- WIEGAND, H. R.: Die rechtsseitig höhere Frequenz der typischen Trigeminusneuralgie gegenüber links und eine sich anbietende Erklärung der Asymmetrie. *Chirurg.* **36**, 538–544 (1965).

Adresse der Autoren: Dr. med. Sonja Kazda, Univ.-Doz. Dr. med. Reinhard Putz, Institut für Anatomie, Müllerstraße 59, A-6010 Innsbruck.