

## Die Elementare Anatomie des zukünftigen Allgemeinpraktikers 3: Das Ohr

Jean H.D. Fasel

### Zusammenfassung

Die für den Anatomie-Unterricht zur Verfügung stehende Zeit ist weltweit drastisch gekürzt worden. Die vorliegende Studie will in diesem Zusammenhang einen Beitrag zur Ermittlung eines Grundstocks an Anatomie leisten, der von jedem Medizinstudenten, unabhängig von seiner späteren Spezialisierung, erwartet werden muss. Weitergehende, für eine bestimmte Fachrichtung spezifische Kenntnisse würden nach diesem Modell in die Weiterbildung integriert. Dadurch wird im Studium Zeit frei für eine effektive Einführung des begabten akademischen Nachwuchses in die aktuelle morphologische Grundlagerecherche.

Für das Einzelkapitel des Ohrs wurde eine allgemeinmedizinische Relevanz für nur 13,1% der in der internationalen anatomischen Nomenklatur bezeichneten Strukturen ermittelt. Eine markante Reduktion des makroskopisch-anatomischen Unterrichts scheint also auch für dieses Organ möglich, bei voller Gewährleistung der klinisch orientierten Grund-Ausbildung.

### Einleitung

Die Frage, ob und gegebenenfalls wie der Anatomie-Unterricht gekürzt werden könne, wird insbesondere seit den sechziger Jahren immer wieder heftig diskutiert. Die Meinungen dazu divergieren massiv. Zusammengefasst stehen auf der einen Seite die Verfechter der reinen Makroskopie, die die traditionelle Lehre beibehalten wollen und jegliche Reduktion ablehnen (Skandalakis 1982, Kénésy 1984, Coupland 1985, Voyles 1991). Auf der anderen Seite finden sich die Fundamental-Morphologen, welche die klassische Anatomie für vollständig vernachlässigbar halten, weil sie als Forschungsgebiet längst ausgebrannt sei (Van der Loos 1984, Worthington 1984, Beaty 1990). Eine Zwischenstellung nehmen schliesslich gewisse Kliniker ein (insbesondere Chirurgen und Radiologen), die zwar anatomische Kenntnisse als unverzichtbar einstufen, jedoch eine Straffung auf diejenigen Inhalte propagieren, welche sie für notwendig halten (Moosman 1980, Sapin 1988, Schmid 1989, Swanson 1989).

Zwischen diesen scheinbar unversöhnlichen Auffassungen will die vorliegende Studie vermitteln, indem sie zunächst eine am allgemein-medizinischen Bedarf orientierte Basis-Anatomie vorschlägt. Darauf aufbauend kann dann einerseits im Rahmen der Weiterbildung die für die jeweilige klinische Fachrichtung spezifische weitergehende Anatomie erarbeitet werden. Andererseits wird durch die markante Reduktion des Lehrstoffs bereits im Studium Zeit frei für eine effektive Einführung des begabten akademischen Nachwuchses in die aktuelle Grundlagerecherche.

Das vorliegende Paper stellt die entsprechenden Ergebnisse zum Ohr vor.

### **Material und Methode**

In einer vollständigen Liste der in der internationalen Nomenklatur benannten anatomischen Strukturen (Feneis 1988, IANC 1989) kennzeichneten 7 Allgemeinpraktiker unabhängig voneinander

diejenigen Elemente, die sie als für ihre tägliche Arbeit unverzichtbar einstufen.

Der notwendige Umfang der Stichprobe wurde wie folgt ermittelt:

Die Zahl aller Allgemeinpraktiker mit obgenanntem Anforderungsprofil sei  $N$  (z.B. in der Schweiz  $\leq 2427$ , FMH 1991). Die Zahl derjenigen Allgemeinpraktiker von  $N$ , die einem gegebenen Begriff unerlässliche Relevanz beimessen, sei  $R$ . Der relative Anteil  $P$  der Allgemeinpraktiker, die den Begriff bei Befragung von  $N$  als relevant einstufen, ist dann  $P = R:N$ .

Es wird von der Prämisse ausgegangen, dass diejenigen Begriffe, die von  $\geq 50\%$  von  $N$  als unerlässlich eingestuft werden (also  $P \geq 0,5$ ), lückenlos in die "elementare Anatomie des zukünftigen Allgemeinpraktikers" aufzunehmen sind. Hingegen sollen Begriffe, die von  $\leq 5\%$  von  $N$  für nötig gehalten werden (also  $P \leq 0,05$ ), keine Berücksichtigung finden.

Die Zahl  $r$  der Allgemeinpraktiker, die bei Befragung einer Stichprobe von  $n$  Allgemeinpraktikern einen gegebenen Begriff als relevant einstufen, kann für  $N \gg n$  approximativ als binomialverteilt mit den Parametern  $n$  und  $P$  betrachtet werden

(Pfanzagl 1978). Die Wahrscheinlichkeit von  $r$  berechnet sich also zu

$$P_n(r) = \frac{n!}{r!(n-r)!} P^r (1-P)^{n-r}.$$

Wird ein Begriff beim Stichprobenumfang  $n$  dann als relevant definiert, wenn ihn  $\geq 2$  von  $n$  als unerlässlich einstufen, so ergibt sich die Wahrscheinlichkeit  $P_n(k \geq r)$  durch einfache Summation:

$$P_n(k \geq r) = P_n(r) + P_n(r+1) + \dots + P_n(n).$$

Die Berechnung von  $P_n(k \geq r)$  mit  $r = 2$  für verschiedene  $n$  zeigt, dass für  $n = 7$  die eingangs gegebene Prämisse erfüllt werden kann (Abb. 1): würde ein Begriff bei einer Vollerhebung von 50% der Befragten als unerlässlich eingestuft ( $P = 0,5$ ), so wird er bei einem Stichprobenumfang von  $n = 7$  mit einer Wahrscheinlichkeit von 94% ebenfalls als relevant erfasst werden ( $P_7(k \geq 2) = 0,94$ ); würde ein Begriff von 5% aller Allgemeinpraktiker als notwendig, also von 95% als nicht notwendig erachtet ( $P = 0,05$ ), so ist bei  $n = 7$  die Wahrscheinlichkeit, diesen Begriff als relevant zu klassifizieren 4% ( $P_7(k \geq 2) = 0,04$ ). In anderen Worten, die Irrtumswahr-

scheinlichkeit fällt bei einem Stichprobenumfang von  $n = 7$  unter die 6%- bzw. 4%-Grenze. Damit ist die statistisch übliche Präzision erreicht (z.B.  $p \leq 0,05$  bei Hypothesenprüfungen).

Für eine eingehendere Diskussion der Methodik wird auf die Pilotstudie verwiesen (Fasel 1987).

## Ergebnisse

Die derzeitige internationale anatomische Nomenklatur bezeichnet am Ohr 275 Elemente (Feneis 1988, IANC 1989). Davon wurden in der vorliegenden Studie 255 einhellig beurteilt: 19 wurden von allen, 236 von keinem der Befragten als allgemeinmedizinisch notwendig eingestuft. Dies entspricht einer Übereinstimmung der Einordnung in 92,7 % der Fälle. Von den restlichen 20 Begriffen (das sind 7,3 %) wurden 6 von 6, 1 von 5, 2 von 4, 4 von 3, 4 von 2 und 3 von 1 Allgemeinpraktiker als unerlässlich klassiert. Unter Berücksichtigung der im Kapitel Material und Methode gegebenen Relevanzdefinition sind demnach 36 der 275 Begriffe zur

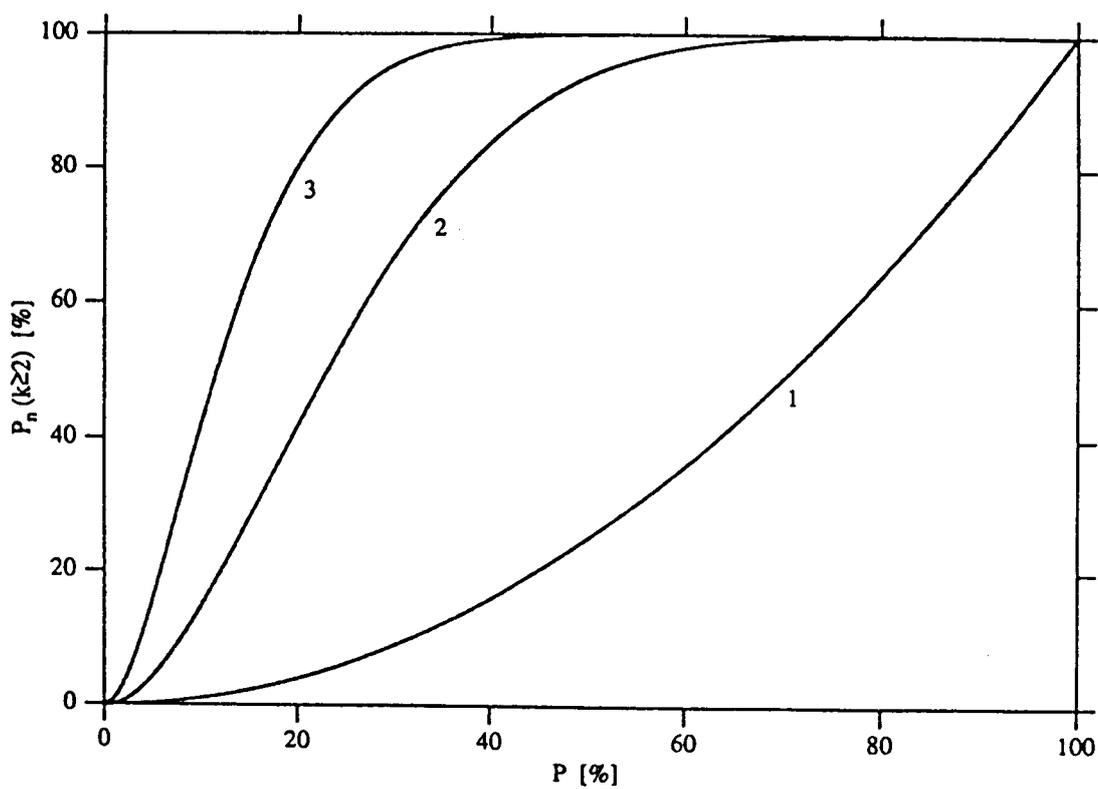


Abb. 1. Die Wahrscheinlichkeit  $P_n(k \geq 2)$ , beim Stichprobenumfang  $n$  und konstanter Relevanzdefinition (nämlich: relevant, wenn für  $\geq 2$  von  $n$  relevant) einen Begriff als relevant zu erfassen, in Funktion der relativen Häufigkeit  $P$ , mit welcher der betreffende Begriff bei einer Vollerhebung als relevant eingestuft wird. Kurve 1 für  $n = 2$ , Kurve 2 für  $n = 7$ , Kurve 3 für  $n = 14$

elementaren Anatomie des Allgemeinpraktikers zu zählen. Dies entspricht 13,1 %.

Im einzelnen handelt es sich um:

Von allen Befragten als relevant eingestuft:

Innenohr: Labyrinthus membranaceus, Endolympha, Labyrinthus vestibularis, Labyrinthus osseus, Cochlea.

Mittelohr: Cavitas tympanica, Membrana tympani, Ossicula auditus: Stapes, Incus, Malleus, Tuba auditiva.

Aussenohr: Meatus acusticus externus, Auricula, Lobulus auriculae, Tragus

Von 6:

Perilympha, Cellulae mastoideae, Pars flaccida, Pars tensa, Umbo, Manubrium mallei

Von 5:

Meatus acusticus internus

Von 4:

Meatus acusticus externus cartilagineus, Cartilago auriculae

Von 3:

Fenestra cochleae, Processus lateralis, M. stapedius, Porus acusticus externus

Von 2:

Ductus semicirculares, Organum spirale, Fenestra vestibuli, M. tensor tympani

Von 1:

Sacculus, A. labyrinthi, Anulus fibrocartilagineus

### **Diskussion**

Das auffälligste Ergebnis der vorliegenden Studie ist zunächst die hochgradige Übereinstimmung der Auffassungen. Sie beträgt 92,7% und bestätigt damit den bereits in früheren Untersuchungen beobachteten Konsens (89,3% für die Osteologie, 94,5% für die Arterien; Fasel 1987, Fasel submitted). Es existiert also - entgegen der sowohl von Morphologen als auch von Klinikern zuweilen geäußerten Vermutung, wonach es eine gemeinsame Basis-Anatomie gar nicht gibt - sehr wohl ein weitestgehend einheitlicher Grundbedarf an Anatomie in der umfassend

allgemeinmedizinischen Praxis. Für das Ohr umfasst er folgende Anteile:

*Aussenohr:*

Die Ohrmuschel ist allgemeinmedizinisch vorwiegend dermatologisch, perichondritisch sowie durch Missbildungen betroffen (Geyman 1976, Dreiholz 1977, NUD 1985, Landolt-Theus 1990). Als relevant wurde demnach das Wissen um ihren grundsätzlichen Aufbau aus Cutis und elastischem Knorpel ermittelt. Von den anatomischen Einzelementen stufte die Mehrzahl der Allgemeinpraktiker nur den Tragus und die äussere Gehörgangsoeffnung als namentlich zu kennen ein: ersteren, weil er oft als Bezugsstruktur für die Palpation der A. temporalis superficialis benützt wird, zweiteren natürlich als Eingang beim Otoskopieren.

Zum äusseren Gehörgang wurden - im Hinblick auf die otoskopische Beurteilung des Trommelfells - drei morphologische Begebenheiten als unverzichtbar ermittelt, nämlich: Zunächst seine Auskleidung mit Cerumen-produzierender Haut. Dann seine Gliederung in einen fibrocar-

tilaginären, verschieblichen und einen starren ossären Abschnitt. Und schliesslich sein gekrümmter Verlauf, der durch Zug an der Ohrmuschel nach oben und hinten begradigt werden kann, wodurch der Einblick auf das Trommelfell möglich wird.

*Mittelohr:*

Das Mittelohr (übrigens von allen Befragten Synonym gesetzt mit Paukenhöhle) stellt mit der Otitis media die in der Allgemeinpraxis - nach dem Cerumenpropf - häufigste Affektion des Ohrs (Geyman 1976, Landolt-Theus 1990). Neben der Anamnese kommt dabei der Otoskopie die entscheidende diagnostische Bedeutung zu. Es überrascht demnach nicht, dass in der vorliegenden Studie die inspizierbaren Relief-Anteile des Trommelfells allgemeine Beachtung fanden: der Umbo, der Hammergriff (Manubrium mallei bzw. Stria mallearis), der kurze Hammerfortsatz (Processus lateralis mallei bzw. Prominentia mallearis) und die Pars flaccida versus tensa. Da die akute Mittelohrentzündung meist als Tubenkatarrh beginnt und in diesem

Stadium mit antiphlogistischen Nasentropfen (und eventueller Tubendurchblasung nach Politzer) angegangen werden kann, wurde auch die Tuba auditiva (Eustachii) als Verbindung zwischen Mittelohr und Epipharynx einhellig berücksichtigt. Unbestritten waren auch die schon dem Laienpublikum geläufigen Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss und Steigbügel) sowie das Wissen um die mit dem Mittelohr in offener Verbindung stehenden Cellulae mastoideae. Letztere sind das morphologische Substrat der besonders bei Kleinkindern nach wie vor möglichen Komplikation der Otitis media: die Mastoiditis. Nur knapp als zur unerlässlichen Anatomie des Allgemeinpraktikers gehörend wurden hingegen die beiden Fenster in der medialen Wand der Paukenhöhle: Die befürwortende Minderheit stufte das ovale und das runde Fenster (Fenestra vestibuli und Fenestra cochleae) als für das Verständnis der Physiologie notwendig ein.

Ebenfalls unterschiedliche Auffassungen sind schliesslich bezüglich der Binnenmuskulatur zu registrieren (M. tensor tympani und M. stapedius). Sie wurden als rein funktionell (im Sinne der Dämpfung der Schalleitung durch Fixierung der Gehörknöchelchen-Kette) zu kennen eingestuft.

#### *Innenohr:*

Unbestritten waren die Grundgliederungen des Innenohrs (oder Labyrinths) in Hör- und Gleichgewichtsorgan (Cochlea bzw. Vestibularapparat) sowie deren jeweils knöchernen und häutigen Anteil. Auch die Perilymphe um das und die Endolymphe im häutigen Labyrinth wurden als zweifelsfrei zur Anatomie des Allgemeinpraktikers gehörend ermittelt, bleibt doch ohne sie die Physiologie unverständlich. Hingegen wurden von den anatomischen Einzelementen des Vestibularorgans (Utriculus und Sacculus mit ihrem Otolithenapparat zur Registrierung linearer Beschleunigungen sowie die drei Bogengänge für Drehbeschleunigungen) nur letztere - und

auch sie nur begrifflich - als relevant eingestuft. Auch zur Cochlea wurde nur ein morphologischer Bestandteil berücksichtigt, das Cortische Organ (Organum spirale) als das eigentliche Hörorgan. Schliesslich wollte die Mehrzahl der Befragten noch den Meatus acusticus internus, wie er insbesondere bei den Röntgenaufnahmen nach Stenvers zur Darstellung kommt, aufgenommen sehen. Zusammengefasst lässt sich also feststellen: Im Gegensatz zum Aussen- und Mittelohr, die in der Allgemeinpraxis regelmässig beurteilt werden, ist die Anatomie des Innenohrs von deutlich untergeordneter Bedeutung. Gefordert sind vielmehr ein Verständnis der Physiologie sowie die Fähigkeit zur praktischen Durchführung und Interpretation basaler Funktionsprüfungen. Topographisch reicht das Wissen um die tief in der Felsenbeinpyramide verborgene Lage des Innenohrs aus, welche Funktionsausfälle nach Felsenbein-Querfrakturen verständlich macht. Die weitergehende Fein-Anatomie wurde einhellig ins Feld des Otologen verwiesen. Dieses Ergebnis zeigt frappant, wie sehr die rein morphologischen Tatbestände, die in der anatomischen Nomenklatur breiten

Platz einnehmen und dadurch beinahe notwendigerweise im konventionellen Anatomie-Unterricht eingehend besprochen werden, in der allgemeinmedizinischen Praxis ungebräuchlich sind.

Allgemein formuliert ist also das zweite augenfällige Resultat der Untersuchung der hohe Anteil der als irrelevant ermittelten Strukturen. Nur 13,1% der Begriffe zum Gesamt-Ohr wurden als unerlässlich eingestuft, was ebenfalls in Einklang mit den vorangegangenen Arbeiten steht (Fasel 1987, Fasel submitted). Es eröffnet sich somit für den Anatomie-Unterricht eine entsprechend markante Reduktionsmöglichkeit, ohne den klinisch unerlässlichen Grundstock zu gefährden. Im Gegenteil kann vermutet werden, dass durch Abwerfen unnötigen Ballasts das Erlernen der wichtigen Fakten verbessert werden wird. Es entspricht nämlich durchaus der Erfahrung des Autors, dass Studenten, gerade weil sie eine Flut von Details erlernen, sich zuweilen das Wesentliche nicht aneignen. Zusammengefasst scheint also eine

drastische Beschränkung des makroskopisch-anatomischen Unterrichts auch für das Kapitel Ohr möglich, bei voller Gewährung der allgemeinmedizinisch relevanten Grund-Ausbildung.

### Dank

Der Autor dankt ganz herzlich den Herren Dres med. H. Bader (Sigriswil BE), M. Day (Meiringen BE), W. Grete (Bachenbülach ZH), R. Isler (Reigoldswil BL), R.L. Meyer (Möhlin AG), Th. Schnider (Subingen SO) und E. Tschurr (Bonaduz GR) für ihre kollegiale Zusammenarbeit sowie Herrn Dr.phil.II M. Wall (Mathematisches Institut der Universität Basel) für die eingehende Besprechung der wahrscheinlichkeitstheoretischen Fragen.

### Literatur

Beaty HN: Changes in medical education should not ignore the basic sciences. *Acad Med* 65:675-676(1990)

Coupland RE: Anatomy in Britain 1985. *Anat Clin* 7:73-74(1985)

Dreibholz KJ: Probleme der Diagnose und die Fälleveteilung in der Allgemeinpraxis unter besonderer Berücksichtigung der Verdener Problemliste. In: Moehr JR, Haehn KD (Hrsg) Verdenstudie. Strukturanalyse allgemeinmedizinischer Praxen. Deutscher Aerzte-Verlag, Koeln (1977)

Fasel J: Die elementare Anatomie des zukünftigen Allgemeinarztes. 1. Die Osteologie. Eine Pilotstudie. *Allgemeinmedizin* 16:131-135(1987)

Fasel J: Basic anatomy for future family physicians. 2. The arteries. Submitted (Medical Teacher)

Feneis H: Anatomisches Bildwörterbuch der internationalen Nomenklatur. 6. Aufl. Thieme, Stuttgart/New York (1988)

FMH (Foederatio medicorum helveticorum): Mitglieder-Statistik 1990 der Verbindung der Schweizer Aerzte. *Schweiz Aerzteztg* 72:782-795(1991)

Geyman JP (ed): Content of family practice. A statewide study in Virginia with its clinical, educational and research implications. Appleton-Century-Crofts, New York (1976)

IANC (International Anatomical Nomenclature Committee): *Nomina anatomica*. 6th ed. Churchill Livingstone, Edinburgh/London/Melbourne/New York (1989)

Kénény C: The place of anatomy in the medical curriculum in France: a noble past, a calamitous present, a precarious future. *Anat Clin* 6:65-67(1984)

Landolt-Theus PR: Die häufigsten Beratungsergebnisse einer Allgemeinpraxis. *Ars Medici* 9: 458-465(1990)

Moosman DA: A surgeon's view: the decline and perhaps the fall of gross anatomy instruction. *Am J Surg* 140:266-269(1980)

NUD (Nijmegen University Department): Morbidity figures from general practice. *Nijmeegs Universitair Huisartsen Instituut, Nijmegen* (1985)

Pfanzagl J: Allgemeine Methodenlehre der Statistik II. 5. Aufl. De Gruyter, Berlin/New York (1978)

Sapin MR: New developments in the method of teaching normal anatomy of man in medical institutes under conditions of perestroika of higher education (russian). *Arkh Anat Gistol Embriol* 95:77-84(1988)

Schmid R: Medical schools in the year 2000 and beyond. *Mayo Clin Proc* 64:1180-1184(1989)

Skandalakis JE: The invaders of anatomy. *Surg Gynecol Obstet* 154:241-242(1982)

Swanson AG: Medical education reform without change. *Mayo Clin Proc* 64:1173-1174(1989)

Van der Loos H: Personal communication (unpublished). 46. Tagung der Schweizerischen Gesellschaft fuer Anatomie, Histologie und Embryologie. Lausanne (1984)

Voyles WR: Medical gross anatomy déjà vu? *Am Surg* 57:280-281(1991)

Worthington WCjr: In defense of the basic sciences (editorial) *J S C Med Assoc* 80:307-308(1984)

**Anschrift:**

PD Dr.med. J.H.D. Fasel  
 Département de Morphologie,  
 Division d'Anatomie,  
 Centre Médical Universitaire,  
 1, rue Michel-Servet,  
 CH - 1211 Genève 4, Suisse