

Kapitel 1



© PhotoDisc, Inc.

Ohr

- 1.1 Grundlagen 3
- 1.2 Diagnostik 15
- 1.3 Erkrankungen des äußeren Ohres 33
- 1.4 Erkrankungen des Mittelohres 40
- 1.5 Erkrankungen des Innenohrs 57
- 1.6 Fazialisparese 67

Sekretorische Otitis media (Tubenmittelohrkatarrh)



Eine hyperplastische Rachenmandel kommt im Kindesalter häufig vor. Im Volksmund wird diese Erkrankung auch als „Polypen“ bezeichnet. (© MEV FotoClipCollection)

Sprachentwicklungsstörung?

Der 4 ½-jährige Philipp wird von seinen Eltern in der HNO-Praxis vorgestellt. Seine Mutter berichtet, dass der Junge in letzter Zeit oft abwesend wirkt. Als seine gleichaltrigen Cousins zu Besuch waren, ist ihr außerdem aufgefallen, dass Philipp „mit dem Sprechen hinterher ist“. Sie führt das unter anderem auf häufige Erkältungen des Kindes im Alter von 2 und 3 Jahren zurück. Philipp sei ein „kränkliches Kind“ gewesen, erzählt auch sein Vater.

Hyperplastische Rachenmandeln

Bei der körperlichen Untersuchung zeigt sich Philipp freundlich, aber wenig interessiert. Seine Nase ist verstopft und sondert ein schleimiges Sekret ab, sodass Philipp hauptsächlich durch den Mund atmet. Bei der Untersuchung von Mund und Rachen stellt die HNO-Ärztin fest, dass Philipps Rachenmandel hyperplastisch ist und einen Großteil des Nasenrachenraumes einnimmt. Die Frage der Ärztin, ob Philipp nachts schnarche, bejahen die Eltern. Beide Trommelfelle sind bei der Otoskopie blass, matt und verdickt, das rechte wirkt leicht eingezogen. Hinter dem linken Trommelfell kann

man an eingeschlossenen Luftblasen eindeutig erkennen, dass ein Paukenerguss vorliegt.

Die Ärztin erklärt den Eltern, dass Philipps Beschwerden wahrscheinlich durch eine beidseitige chronische Mittelohrentzündung ausgelöst werden. Ursache ist die vergrößerte Rachenmandel, die die Nasenatmung erschwert und die Verbindung zwischen Mittelohr und Nasenrachenraum verlegt. Wenn die Verbindung dauerhaft unterbrochen ist, wird die Luft in der Paukenhöhle resorbiert, es resultiert ein Unterdruck. Das Trommelfell kann nicht mehr so gut schwingen, die Schleimhaut schwillt an und entzündet sich, die Tuben bleiben verlegt. Die entzündete Schleimhaut sondert zudem Sekret ab, das mit der Zeit das gesamte Mittelohr ausfüllen kann. Die Folge ist eine Hörstörung.

Zur Verlaufskontrolle wird bei Philipp ein Tympanogramm geschrieben. Es zeigt beidseits eine Flachkurve, was bedeutet, dass die Trommelfellbeweglichkeit stark eingeschränkt ist.

Adenotomie und Parazentese

Die Ärztin macht zunächst einen konservativen Behandlungsversuch und verschreibt Philipp abschwellende Nasentropfen und pflegende Nasencremes, sie erklärt jedoch den Eltern, dass diese Maßnahmen in vielen Fällen nicht ausreichend sind. Als nach drei Wochen tatsächlich noch keine Besserung des Befundes eingetreten ist, überweist die Ärztin den Jungen an eine HNO-Klinik zur Adenotomie und Parazentese mit Einlage von Paukenröhrchen. Durch einen kleinen Schnitt im Trommelfell wird der Erguss abgesaugt, sodass eine unmittelbare Verbesserung des Hörens erfolgt. Durch die Adenotomie und die Paukenröhrchen wird die Entstehung von Unterdruck und so die Neubildung des Ergusses verhindert. Bereits am Tag nach der OP macht Philipp einen wesentlich aufmerksameren Eindruck, er wirkt interessierter und wacher.

Als Philipp mit seinem Vater nach einigen Monaten wieder einmal in die HNO-Praxis kommt, erzählt dieser erleichtert, dass Philipp auch in der Sprachentwicklung seine Kindergartenfreunde bereits wieder eingeholt hat.

1 Ohr

1.1 Grundlagen



Key Point

Das Ohr vereinigt die anatomischen Strukturen des Hör- und Gleichgewichtssinnes. Diese Sinnesfunktionen sind wichtige Grundlagen für die menschliche Kommunikation, die Sprache, die geistige Entwicklung sowie für die Orientierung und Bewegung im Raum. Die anatomischen Strukturen des Ohres und die physiologischen Leistungen sind sehr komplex und mit anderen Organsystemen eng verbunden. Die Funktionen und Krankheitsbilder des Hör- und Gleichgewichtsorganes werden übersichtlich durch eine topografische Zuordnung systematisiert.

1.1.1 Anatomie

Das Hör- und Gleichgewichtsorgan wird in einen peripheren Anteil und zentralen Anteil unterschieden:

- peripherer Teil (Abb. 1.1)
 - äußeres Ohr, Mittelohr und Innenohr
 - N. vestibulocochlearis (mit Pars cochlearis und Pars vestibularis = VIII. Hirnnerv)
- zentraler Teil
 - Hörbahn
 - subkortikale und kortikale Hörzentren
 - zentrale Gleichgewichtsbahnen
 - zentrale Anteile des N. facialis (VII. Hirnnerv)

1.1.1.1 Äußeres Ohr

Zum äußeren Ohr gehören die **Ohrmuschel** und der **äußere Gehörgang**. Die Ohrmuschel besteht aus elastischem Knorpel und einem Überzug aus gefäßreicher Haut. Diese ist auf der Vorderseite straff mit dem Perichondrium verbunden und auf der Hinterseite verschieblich. Die normal ausgebildete Ohrmuschel hat ein typisches Relief (Abb. 1.2). Die Vorderwand des äußeren Gehörganges ist etwa 3,5 cm lang und leicht gekrümmt. Er besteht aus einem äußeren knorpeligen und einem knöchernen inneren Teil. Der knöcherne Anteil ist 1–1,5 cm lang.

Den Übergang bildet der **Isthmus**, der gleichzeitig auch die engste Stelle des Gehörganges ist. Der knorpelige Teil hat ein partielles Knorpelskelett und ein bindegewebiges Dach, was Beweglichkeit ermöglicht,

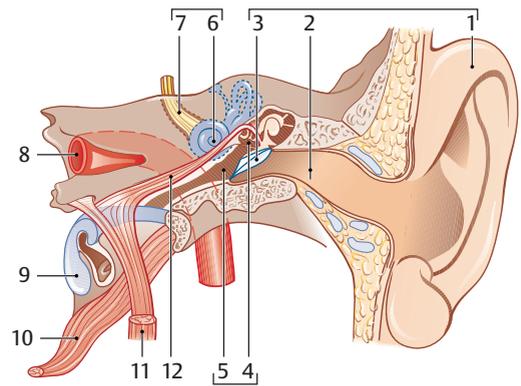


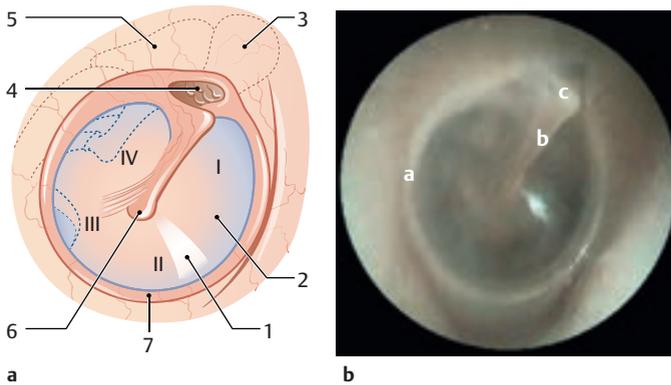
Abb. 1.1 Übersicht über die drei Abschnitte des Ohres.
 äußeres Ohr: 1 Ohrmuschel; 2 äußerer Gehörgang; 3 Trommelfell
 Mittelohr: 4 Paukenhöhle; 5 Ohrtrumpete (Tuba auditiva)
 Innenohr: 6 Labyrinth mit (7) innerem Gehörgang, N. vestibulocochlearis und N. facialis
 8 A. carotis interna; 9 Knorpel am pharyngealen Tubenostium; 10 M. levator veli palatini; 11 M. tensor veli palatini; 12 M. tensor tympani.



Abb. 1.2 Topografie der äußeren Ohrstrukturen. 1 Helix; 2 Anthelix (a Crus inferior, b Crus superior); 3 Fossa scaphoidea; 4 Cymba conchae; 5 Cavum conchae; 6 Tragus; 7 Antitragus; 8 Fossa triangularis; 9 Lobulus auricularis.

aber auch den Durchtritt von Entzündungen aus der Umgebung erleichtert. Die Haut des knorpeligen Abschnitts entspricht in ihrem Aufbau äußerer Haut (Haare, dickes Korium, Talgdrüsen), zusätzlich finden sich apokrine Drüsen, die das **Ohrenschnalz (Zerumen)** produzieren, das den lokalen Säureschutzmantel gewährleistet.

Die **Haut des knöchernen Abschnittes** hat keine Hautanhangsgebilde, das Epithel geht direkt auf die Trommelfelloberfläche über. Neugeborene haben noch keinen knöchernen Gehörgang, er bildet sich erst mit dem 3. bis 4. Lebensjahr.

**Abb. 1.3** Rechtes Trommelfell.

a schematische Darstellung: 1 Lichtreflex; 2 Pars tensa; 3 Hammerkopf; 4 Pars flaccida; 5 Amboss; 6 Umbo; 7 Anulus fibrosus. Der sichtbare Anteil der Trommelfelloberfläche wird in vier Quadranten eingeteilt: vorderer oberer (I), vorderer unterer (II), hinterer unterer (III) und hinterer oberer (IV) Quadrant.

b Oto-Endoskopie eines normal transparenten Trommelfells. Sichtbar sind Anulus (a), Hammergriff (b) und der kurze Fortsatz des Hammerkopfes (c). Der Lichtreflex ist in typischer Position erkennbar: ausgehend vom Umbo schräg über den vorderen unteren Quadranten.

Die **Topografie** des Gehörganges ist für die Weiterleitung von krankhaften Prozessen relevant:

- Der knöcherne Gehörgang bildet vorn einen Teil der Pfanne des Kiefergelenks.
- Einem Teil des vorderen und unteren Gehörgangs liegt die Gl. parotidea an.
- Der hintere obere knöcherne Gehörgang grenzt an das Antrum mastoideum.
- Der N. facialis zieht durch den Knochen der hinteren unteren Gehörgangswand.

EXKURS

Verletzungen im Bereich des Gehörganges

Traumen des Unterkiefers können zu Hämatomen und Verletzungen des Gehörganges führen. Frakturen des Gehörganges können auch Schädigungen des N. facialis zur Folge haben. Entzündliche oder tumoröse Prozesse der Gl. parotidea können in den Gehörgang einbrechen, ebenso einschmelzende Prozesse im Bereich des Mastoids.

Die **arterielle Gefäßversorgung** des äußeren Ohres erfolgt ausschließlich über die Äste der A. carotis externa (A. temporalis superficialis, A. maxillaris, A. occipitalis). Der venöse Abfluss verläuft vorwiegend über die V. jugularis externa und interna, teilweise auch über die Vv. vertebrales.

Der **Lymphabfluss** erfolgt über die retroaurikulären Lymphknoten auf der Mastoidoberfläche und über parotidale und infraaurikuläre Lymphknoten in die tiefen zervikalen Lymphknoten. Die **sensible Nervenversorgung** erfolgt über

- den N. auriculotemporalis aus dem 3. Trigeminusast (Ohrmuschel vorn, Gehörgang vorn oben),

- den R. auricularis des N. vagus (Gehörgang hinten oben),
- den N. auricularis magnus aus C3 (Ohrmuschel hinten, Mastoid, Gehörgang unten).

MERKE

- Durch Ziehen der Ohrmuschel nach hinten-oben-außen lässt sich die Krümmung des Gehörganges ausgleichen, was die direkte Untersuchung des Trommelfells bei der Otoskopie und die Gehörgangsreinigung erleichtert (s. S. 16).
- Die Berührung der Gehörgangshinterwand führt häufig zu Hustenreiz (Reizung R. auricularis des N. vagus) und damit zu plötzlichen Kopfbewegungen, was bei instrumenteller Manipulation beachtet werden muss.

1.1.1.2 Mittelohr

Zum Mittelohr gehören das Trommelfell, die Ohrtrumpete, die Paukenhöhle mit Gehörknöchelchenkette, Bändern und Binnenohrmuskeln sowie das Antrum mastoideum mit den angrenzenden pneumatisierten Hohlräumen im Warzenfortsatz (Mastoid).

Trommelfell

Das Trommelfell hat eine flache, nach innen gerichtete Trichterform, der **Umbo** bildet dabei den Mittelpunkt (**Abb. 1.3**). Es bildet zum Gehörgang vorn und unten eine spitzen, sowie hinten und oben einen stumpfen Winkel.



Praxistipp

Die Neigung des Trommelfells ist bei Säuglingen und Kleinkindern besonders ausgeprägt, weshalb durch den fast tangentialen Aufblick auf die hintere Trommelfelhälfte die Beurteilung erschwert wird.

Das Trommelfell besteht aus folgenden Anteilen:

- Die **Pars tensa** bildet den größeren und gespannten Teil des Trommelfells und ist in den knöchernen Rand (Sulcus tympanicus) mit einem Faserknorpelrand (Anulus fibrocartilagineus oder Limbus) eingelassen. Sie besteht aus drei Schichten: außen aus verhornendem Plattenepithel als Fortsetzung der Gehörgangshaut, mittig der Lamina propria als eigentlicher tragender Schicht aus kollagenen Ring- und Radiärfasern und innen der Schleimhaut.
- Die **Pars flaccida** (syn. Shrapnell-Membran) ist spannungslos und erstreckt sich hinter und oberhalb des Hammerfortsatzes. In ihrer Innenseite verläuft, geschützt in einer Schleimhautfalte, die **Chorda tympani**.

Vom Umbo in Richtung auf die Incisura tympanica vorn oben ist der Hammergriff fest in die Lamina propria der Pars tensa eingefügt.

Die **normale Trommelfellfläche** erscheint perlmuttbis rauchgrau und zeigt bei der Otoskopie einen **Lichtreflex**, der vom Umbo nach vorn unten zieht. Nur hier fällt bei der Untersuchung das Licht senkrecht auf die Trommelfellfläche. Für die klinische Befunderfassung wird das Trommelfell in **4 Quadranten** eingeteilt. Grenzlinien dieser Einteilung sind der Hammergriff und seine Verlängerung über den Rest der Trommelfelloberfläche und eine senkrecht dazu über den Umbo ziehende Linie. Diese Einteilung ergibt je einen hinteren oberen und unteren sowie je einen vorderen und oberen Quadranten (s. **Abb. 1.3**).

Die Projektion der Mittelohrstrukturen auf die Trommelfellfläche ist für die Beurteilung pathologischer Prozesse und Eingriffe am Trommelfell wichtig. Besondere **Vorsicht ist bei Manipulationen am hinteren oberen Quadranten** geboten. Dahinter liegen ein Teil des langen Ambossschenkels und die ovale Fensternische mit dem Steigbügel. Die **runde Fensternische** projiziert sich auf den hinteren unteren Quadranten. Die runde Fenstermembran ist durch einen knöchernen

Überhang und ihre fast horizontale Stellung vor direkter Einwirkung geschützt.

Die flexible Struktur des Trommelfells und die Mobilität der Gehörknöchelchen erlauben eine bei der Untersuchung sichtbare Beweglichkeit. Die Bewegung kann durch aktives Lufteinblasen in die Tube (Valsalva-Manöver, s. S. 22) oder in den abgedichteten Gehörgang (mit pneumatischem Otoskop) beobachtet werden.

Die Hauptgefäßversorgung erfolgt über den **Kutistreifen**, der vom hinteren oberen Gehörgang zum Hammergriff zieht, und Gefäße aus der A. auricularis profunda sowie sensible Trigeminafasern enthält. Kleine periphere Gefäße überziehen radiär das Trommelfell.



Praxistipp

Eine starke Gefäßzeichnung am Hammergriff ist häufig Zeichen einer beginnenden Mittelohrentzündung.

Wichtige **Kriterien zur Beurteilung des Trommelfells** sind:

- **Veränderung der Stellung:** Retraktionen entstehen bei einem Unterdruck im Mittelohr, während Vorwölbungen meist die Folge von Flüssigkeitsansammlungen in der Paukenhöhle sind (akute Otitis media, Seromukotympanon, s. S. 41).
- **Veränderung der Farbe:** Das Durchscheinen von Flüssigkeit in der Paukenhöhle (Schleim, Pus, Blut), die Verdickung und Veränderung der Trommelfellschichten oder eine Entzündung (verstärkte Gefäßzeichnung) haben jeweils eine Veränderung des typisch grauen Kolorits zur Folge.
- **Unterbrechung der Kontinuität infolge von Defekten:** Infolge von Entzündungen oder Traumen entstehen Perforationen, die randständig im Bereich der Pars flaccida (chronische Otitis media epitympanica, s. S. 48) oder zentral im Bereich der Pars tensa (chronische mesotympanale Otitis media, s. S. 48) vorkommen.
- **Veränderung der Beweglichkeit:** Bei ausgedünntem (atrophem) Trommelfell erhöht sich die Beweglichkeit, während sie sich bei verdicktem (sklerosiertem) oder fest haftendem (adhärentem) Trommelfell vermindert.

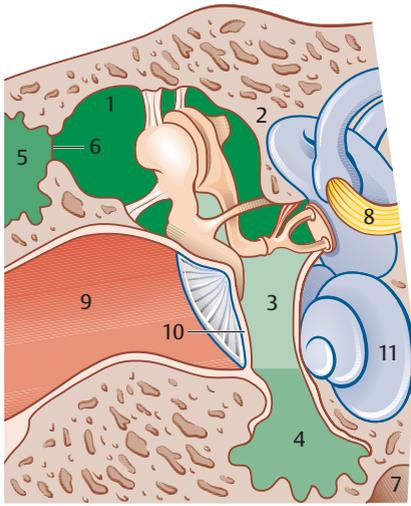


Abb. 1.4 Anatomie der Paukenhöhle: 1 und 2 Epitympanon; 3 Mesotympanon; 4 Hypotympanon; 5 Antrum mastoideum; 6 Eingang zum Antrum (Aditus ad antrum); 7 V. jugularis interna. Der Übergang zwischen Paukenhöhle und Antrum (2) wird durch den knöchernen Kanal des N. facialis und den horizontalen Bogengang (8) eingengt. 9 äußerer Gehörgang; 10 Trommelfell; 11 Innenohr.

Ohrtrumpete

Die **Ohrtrumpete** (Tuba pharyngotympanica, Tuba auditiva Eustachii) ist etwa 3,5 cm lang und besitzt einen kurzen knöchernen (Pars ossea, ca. $\frac{1}{3}$) und einen knorpeligen Teil (Pars cartilaginea, ca. $\frac{2}{3}$). Der Übergangsteil (Isthmus) ist die engste Stelle. An der lateralen Epipharynxwand, etwa in Höhe des hinteren Endes der unteren Nasenmuschel, liegt das **pharyngeale Tubenostium**. Das tympanale Ostium der Tube mündet in die obere Hälfte der vorderen Paukenhöhlenwand. Innen ist die Ohrtrumpete mit Flimmerepithel ausgekleidet, der Flimmerstrom ist zum Epipharynx hin gerichtet. Der knorpelige Teil der Tube ist **in Ruhe geschlossen**, er wird beim Schluckakt durch die Wirkung des M. levator und M. tensor veli palatini auseinandergezogen (s.S. 120). Dieser Öffnungsmechanismus bewirkt einen **Luftdruckausgleich** zwischen Mittelohr und Nasenrachen und ist häufig durch ein knackendes Geräusch subjektiv wahrnehmbar.

Paukenhöhle

Die **Paukenhöhle** ist ein von dünner Schleimhaut ausgekleideter, pneumatisierter Raum. Ausgehend von seiner Projektion auf die Trommelfelloberfläche wird er in 3 Etagen unterteilt (**Abb. 1.4**):

Das **Epitympanon** (Kuppelraum) liegt oberhalb des oberen Trommelfellrandes. In ihm befinden sich Hammerkopf und Ambosskörper mit kurzem Ambossfortsatz. Das oft nur dünne und von Gefäßkanälen durchbrochene Dach grenzt unmittelbar an die Dura mater der mittleren Schädelgrube an. Nach hinten öffnet sich der Kuppelraum in das Antrum mastoideum, dessen Boden teilweise die Prominenz des lateralen Bogengangswulstes bildet.

Als **Mesotympanon** wird der Teil der Paukenhöhle bezeichnet, der im Niveau des Trommelfells liegt. Die obere mediale Begrenzung bildet der knöcherne Wulst des Fazialiskanals. Unter seinem hinteren Teil befindet sich die Nische des ovalen Fensters, in das der Steigbügel (Stapes) durch sein Ringband beweglich eingefügt ist. Von hinten zieht die Sehne des M. stapedius zum Stapeshals. Darunter tritt die Chorda tympani, vom N. facialis kommend, aus dem Knochen heraus, um weiter zwischen Hammergriff und Ambossschenkel hindurch zur Fissura petrotympanica zu ziehen. Die mediale Wand wird vom Promontorium gebildet, der Prominenz der basalen Schneckenwindung. Unterhalb davon befindet sich die nach unten offene Nische zum runden Fenster. Sie bildet den Rahmen für die **runde Fenstermembran** (Membrana tympani secundaria). Im vorderen oberen Bereich befindet sich der Canalis musculotubaris mit dem M. tensor tympani. Seine Sehne inseriert am Hammer. Vorn unten, unmittelbar am tympanalen Tubenostium, grenzt der knöcherne Kanal der A. carotis interna.

Das **Hypotympanon** (Paukenkeller) liegt unterhalb des Niveaus des unteren Trommelfellrandes. Seinen Boden bildet zum Teil das knöcherne Dach des Bulbus venae jugularis.

Die Paukenhöhle beinhaltet die **Gehörknöchelchen** Hammer (Malleus), Amboss (Incus) und Steigbügel (Stapes). Sie sind gelenkig miteinander verbunden und werden durch verschiedene Bänder in ihrer Lage gehalten. Sie haben die Aufgabe, Schwingungen des Trommelfells auf das Labyrinth zu übertragen. Die Binnenohrmuskeln **M. tensor tympani** (innerviert vom N. trigeminus) und **M. stapedius** (innerviert vom N. facialis) passen die Spannung der Kette dem erforderlichen Funktionszustand an (Dämpfung, Resonanzunterdrückung).

MERKE

- Zwischen Epi- und Mesotympanon besteht eine anatomische Enge, die bei Entzündungen zur Exsudatverhaltung sowie zur mangelnden Belüftung des Kuppelraumes führen kann. Gebildet wird diese Enge durch Teile der Gehörknöchelchen, Bänder, die Chorda tympani und Schleimhautfalten.
- Der lange Ambossschenkel mit seiner gelenkigen Verbindung zum Stapesköpfchen ist die häufigste Lokalisation einer Schädigung durch Entzündung oder Trauma.

Pneumatisierte Räume

Durch Pneumatisierung des Proc. mastoideus innerhalb der ersten 6 Lebensjahre entsteht ein großer mit Schleimhaut ausgekleideter und luftgefüllter Raum (**Antrum mastoideum**) und zahlreiche kleinere, ebenfalls mit Schleimhaut ausgekleidete Cellulae mastoideae.

MERKE

Es besteht eine enge topografische Beziehung zum Sinus sigmoideus und N. facialis.

Bei der **Pneumatisation** besteht eine große Variabilität: es hängt von embryologischen Faktoren, der biologischen Wertigkeit der Mittelohrschleimhaut und von einer normalen Tubenfunktion ab, in welchem Umfang der spongiöse markhaltige Knochen in der Nachbarschaft von Mittel- und Innenohr in pneumatisierte Räume umgewandelt wird (**Abb. 1.5**). Folgende Pneumatisationstypen werden unterschieden:

- **ausgedehnte Pneumatisation:** Die Zellen erstrecken sich häufig über das Mastoid hinaus, auf Teile der Schläfenbeinschuppe, des Proc. zygomaticus und um das Labyrinth herum bis in die Felsenbeinpyramiden hinein, teilweise bis zur Pyramidenspitze.
- **gehemmte Pneumatisation:** Das Zellsystem erstreckt sich nur auf Teile des Mastoids.
- **kompakter oder spongiöser Warzenfortsatz:** Das Zellsystem fehlt bis auf wenige antrurnahe pneumatisierte Zellen.

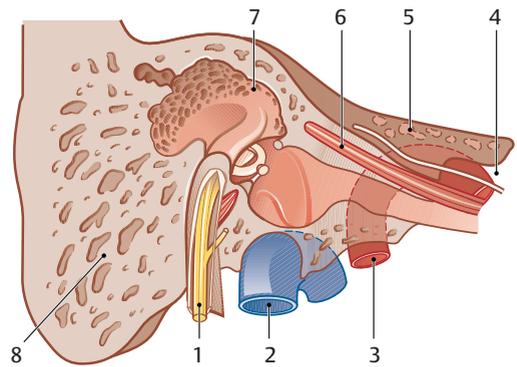


Abb. 1.5 Topografische Nachbarschaftsbeziehungen der Paukenhöhle. 1 N. facialis; 2 Bulbus venae jugularis (Prädilektionsstelle für die Ausdehnung von Glomus-Tumoren in die Paukenhöhle, s. S. 55); 3 A. carotis interna; 4 Region des Sinus cavernosus; 5 Pyramidenspitzenzellen (apikale Zellen); 6 M. tensor tympani, 7 Dach der Paukenhöhle; 8 pneumatisiertes Mastoid.

MERKE

- **Ostitische Prozesse in wenig pneumatisierten, tief liegenden Mastoidzellen führen häufig zu Schäden am Innenohr, am N. facialis und zu endokraniellen Komplikationen.**
- **Bei chronischen Entzündungen des Ohres finden sich charakteristischerweise fehlende oder gehemmt pneumatisierte Mastoidverhältnisse.**

Nerven im Mittelohr

Drei Nerven stehen in enger anatomischer und funktioneller Beziehung zum Mittelohr:

Der **N. facialis** (VII. Hirnnerv) tritt zusammen mit dem N. intermedius und N. vestibulocochlearis (VIII. Hirnnerv) in den Porus acusticus internus ein. Er zieht zum Ggl. geniculi (labyrinthärer Teil), bildet hier sein erstes Knie, zieht dann horizontal nach hinten durch die Paukenhöhle (tympalaner Teil). Hier bildet er dicht hinter dem ovalen Fenster sein zweites Knie, um dann durch die hintere untere Gehörgangswand (mastoidaler Anteil) zum Foramen stylomastoideum abwärts zu verlaufen und sich nach vorn ziehend zwischen äußeren und tiefen Läppen der Gl. parotidea weiter zu teilen (extrakranieller Teil).

Die **Chorda tympani** stammt aus dem N. intermedius, verlässt den N. facialis im mastoidalen Teil, um dann zwischen Hammergriff und langem Ambossschenkel hindurch nach vorn zur Fissura petrotympanica (Gla-

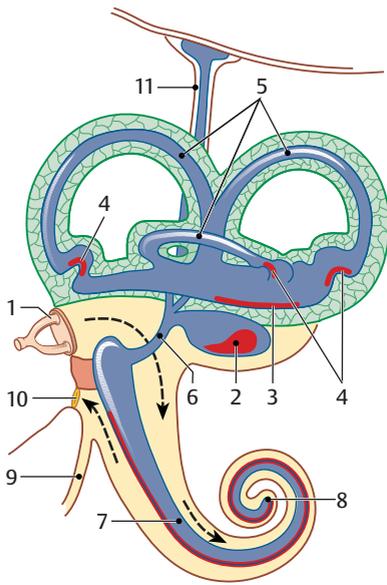


Abb. 1.6 Schematische Darstellung des Innenohres. 1 ovales Fenster mit Stapes; 2 Sacculus; 3 Utriculus; 4 Ampulle der Bogengänge mit Cupula; 5 membranöser Bogengangsapparat (horizontaler, oberer und hinterer Bogengang); 6 Ductus reuniens; 7 Ductus cochlearis; 8 Helicotrema; 9 Ductus perilymphaticus; 10 rundes Fenster; 11 Saccus endolymphaticus an der Hinterfläche der Pyramide.

ser-Spalte) zu ziehen. Im weiteren Verlauf erreicht sie den N. lingualis und führt ihm Geschmacksfasern für die vorderen $\frac{2}{3}$ der Zunge und sekretorische Fasern für die Gll. sublinguales und submandibulares zu. Der **N. tympanicus** (Plexus tympanicus) erhält seine Fasern aus dem N. glossopharyngeus (IX. Hirnnerv), versorgt die Paukenschleimhaut sensibel und zieht dann zur Felsenbeinpyramide. Hier wird er zum N. petrosus superficialis minor und zieht zum Ggl. oticum weiter (Anastomose N. glossopharyngeus, N. trigeminus, Plexus caroticus int.)

1.1.1.3 Innenohr

Das **Innenohr** oder **Labyrinth** ist in das Felsenbein eingebettet und wird in zwei funktionell getrennte Reizaufnahmeapparate gegliedert (**Abb. 1.6**):

- peripheres Vestibularorgan (Vorhof-Bogengang-System)
- kochleäres bzw. akustisches Organ (Schnecke)

Eine morphologische Einteilung unterscheidet zwischen einem **knöchernen** und einem **membranösen (häutigen) Labyrinth**. Das knöcherne Labyrinth stellt die Labyrinthkapsel dar, welche mit dem runden und

dem ovalen Fenster offene Verbindungen zur Paukenhöhle hat.

Das membranöse Labyrinth enthält zwei verschiedene Innenohrflüssigkeiten:

- Das **Endolymphsystem** ist ein in sich geschlossenes Hohlraumsystem im Labyrinth, welches über den Ductus endolymphaticus mit dem Saccus endolymphaticus im Epiduralraum in Verbindung steht. Die darin enthaltene Endolymphe besitzt einen hohen Kaliumgehalt und wird vorwiegend in der Stria vascularis der Schnecke gebildet.
- Das **Perilymphsystem** ist ein Hohlraum, der aus untereinander kommunizierenden Interzellularspalten besteht und mit dem Subarachnoidalraum über den Ductus perilymphaticus und den Aquaeductus cochleae und vestibuli in offener Verbindung steht. Die Perilymphe entspricht in ihrer Ionenzusammensetzung in etwa anderen extrazellulären Flüssigkeiten.

Schnecke (Cochlea)

Die menschliche Schnecke bildet den vorderen Abschnitt des Labyrinths und besitzt **2½ Windungen**. Der Querschnitt der Schnecke zeigt die perilymphatische Scala vestibuli und Scala tympani, die in der Schnecken Spitze kommunizieren (**Helicotrema**). Zwischen den perilymphatischen Hohlräumen liegt die endolymphatische Scala media. Die Basis der Scala media bildet die von der Lamina spiralis ossea horizontal zum Lig. spirale ziehende **Basilarmembran**. Die Abgrenzung zur Scala vestibuli schafft die **Reissner-Membran**. Den Abschluss der Scala tympani bildet die runde Fenstermembran am Übergang zur Paukenhöhle. Die Breite der Basilarmembran nimmt von der Schneckenbasis zur Schnecken Spitze hin zu. Die **Schneckenwindung (Modiolus)** enthält Gefäße, das Ggl. spirale und Nervenfasern, die peripher Kontakt zu den Haarzellen im Corti-Organ haben und zentral den N. cochlearis bilden.

Das **Corti-Organ** ist das eigentliche **Hörorgan**. Es liegt auf der Basilarmembran und erstreckt sich in seinem Verlauf von der Basalwindung bis zur Kuppelwindung der Schnecke. Es besteht aus 3 Reihen äußerer und einer Reihe innerer Sinneszellen (**Haarzellen**) sowie verschiedenen Stützzellen (**Abb. 1.7**).